This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

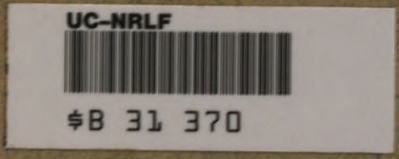
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

X-TD
B7158



YC 17738

Digitized by Google

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

1/4 BIND

Neue Untersuchungen und Beobachtungen

über die zunehmende

Verunreinigung der Unterelbe

eine Folge der gemissbrauchten Lehre von der

Selbstreinigungskraft der Flüsse.

Gutachten zwecks Beschwerde der der Elbe anliegenden Gemeinden

bei der

Königlich preussischen und der hamburgischen Regierung,

sowie bei dem

Reichsgesundheitsamt,

erstattet

von

Dr. med. Georg Bonne,
Klein-Flottbeck.

Verlag von F. Leineweber.
Leipzig 1902.

Digitized by Google

Digitized by Google

Neue Untersuchungen und Beobachtungen

über die zunehmende

Verunreinigung der Unterelbe

eine Folge der gemissbrauchten Lehre von der

Selbstreinigungskraft der Flüsse.

Gutachten zwecks Beschwerde der der Elbe anliegenden Gemeinden
bei der
Königlich preussischen und der hamburgischen Regierung,
sowie bei dem
Reichsgesundheitsamt,
erstattet
von

Dr. med. Georg Bonne,
Klein-Flottbeck.

Verlag von F. Leineweber.
Leipzig 1902.

Digitized by Google

Digitized by Google

X-TD
B7158

Inhalts-Verzeichnis.

Einleitung.

I. Kapitel: Zur Lehre von der Selbstreinigungskraft der Flüsse, ihr wahrer Kern, ihr Irrtum und ihr Missbrauch.

II. Kapitel: Über das Wesen der Sedimentation und die Bedeutung der Flussufer für das sogenannte Selbstreinigungsvermögen der Flüsse, erläutert an dem Beispiel der Unterelbe.

III. Kapitel: Flussverschmutzung und Fischreichtum im Gebiet der Unterelbe.

IV. Kapitel: Eine influenzaartige Strandfieberepidemie an der Unterelbe und ihre Mahnungen.

V. Kapitel: Die Erklärung der sogenannten Hamburger und Altonaer Milchtyphen als indirekte Elbwassertyphen.

VI. Kapitel: Die auf Elbwasser angewiesenen Landgemeinden und ihre Sorgen.

VII. Kapitel: Hygienische und technische Erwägungen zur Elbkorrektion und zur Elbsanierung.

Schlussergebnisse.

B
M345093
Digitized by Google

Digitized by Google

Vorwort.

Nachdem die vorliegende Arbeit fast abgeschlossen war, traten die Vertretungen verschiedener an der Süderelbe gelegenen Landgemeinden an mich mit der Bitte heran, ihnen ein Gutachten über die Schädlichkeiten der Hineinleitung der Harburger Kanalwasser in die Süderelbe auszuarbeiten. Sie seien auf das Wasser dieses Armes der Elbe als ihr Nutz- und Trinkwasser angewiesen, ausserdem spiele die Elbfischerei, insbesondere die Edelfischerei, die durch die immer mehr zunehmende Verunreinigung der Elbe völlig ruiniert wurde, noch eine erhebliche Rolle in ihren Gemeinden.

Da die vorliegende Arbeit bereits bewies, dass auch das Wasser der Süderelbe jetzt schon durch die Hamburg-Altonaer Sieljauchen zum Äussersten verschmutzt ist, so acceptierten die Gemeinden die vorliegende Arbeit zum Zweck ihres gewünschten Gutachtens. Denn es ist klar, dass, wenn ein Gewässer bereits bis zum Äussersten verschmutzt ist, es nur einer kleinen Vermehrung dieser Verschmutzung bedarf, um aus dem Fluss eine Kloake zu machen. Für die Süderelbe würde dieses bei der Hineinleitung der Harburger Sieljauchen, wie ich sogleich des Näheren nachweisen werde, unfehlbar zutreffen.

Meine Mitkämpfer für die Reinhaltung der Elbe und ich müssen es der Einsicht der Regierung und des Reichsgesundheitsamtes anheimstellen, ob man die Gesundheit

Digitized by Google

und die wirtschaftliche Existenz von vielen Tausenden von Städtern und Landbewohnern, von Hafenarbeitern und Schiffern, Fischern und Landleuten, an beiden Ufern der gesamten Unterelbe noch länger aufs Spiel setzen will, um dem Grossstadtkomplex von Hamburg-Altona-Wandsbeck-Harburg nebst Umgebung die Zinsenlast der zur radikalen Reinhaltung der Elbe notwendigen Kapitalien zu sparen, und ob man es übernehmen will, insbesondere Harburg zur Zeit noch die Hineinleitung seiner Fäkalien zu gestatten, da, wie wir zeigen werden, der Zeitpunkt vor der Thür steht, wo auch die fanatischsten Freunde der Flussverunreinigung werden sagen müssen: „Es geht nicht mehr so weiter."

Das Beispiel von der Hamburger Choleraepidemie von 1892 und die kürzlich von Schülern Pettenkofers konstatierte Verjauchung der reissenden Isar, um von dem Beispiel der Seine und den englischen Flüssen hier ganz zu schweigen, die zu Folge von amtlichen Berichten vor ihrer Sanierung zu „Kloaken" geworden waren, illustrieren zur Genüge die Irrtümer einiger unserer grössten Gelehrten und die verhängnisvollen Folgen des Festhaltens an denselben seitens mancher Behörden. Wir aber werden in fester Zuversicht auf die Einsicht einer hohen Regierung für unser grosses Ziel: Reinhaltung der deutschen Gewässer, insbesondere Reinhaltung der Unterelbe von den Sieljauchen von Hamburg, Altona, Wandsbeck und Harburg, solange kämpfen, bis wir unser Ziel erreicht haben.

Dr. Bonne, Klein-Flottbeck.

Digitized by Google

Einleitung.

Es beginnt zu tagen! Seitdem die Gegner der systematischen Flussverschmutzung Sturm laufen gegen die blinde Vergötterung der Irrlehre Pettenkofers, beschäftigen sich immer mehr Forscher auf das angelegentlichste mit der Widerlegung dieser für Deutschland geradezu verhängnisvoll gewordenen Lehre des grossen Münchener Hygienikers. Man hat mir vor Jahresfrist noch einen schweren Vorwurf daraus bereitet, dass ich es gewagt habe, für die Lehre von der Selbstreinigungskraft der Flüsse in meinem Buche von der Notwendigkeit der Reinhaltung der deutschen Gewässer den Ausdruck „Irrlehre" gebeutet zu haben. Heute bekennen bereits Münchener Schüler des verdienstvollen Toten frei und offen, dass Jener sich geirrt habe. Ein Mann von dem Genie und dem wahrheitsliebenden Mute Pettenkofers, der wenige Jahre vor seinem Tode noch mit der Trinksitte brach und nicht nur selbst total abstinent wurde, sondern im Kampfe gegen den Genuss, nicht nur gegen den Missbrauch geistiger Getränke als Mitglied des Vereins abstinenter Ärzte voranschritt, nachdem er die absolute Schädlichkeit der alkoholischen Getränke, vor allem des germanischen Bierdurstes, erkannt hatte, ein Mann von einer derartigen konsequenten Wahrheitsliebe würde es seinen Epigonen schlecht Dank wissen, wenn sie nicht mit rücksichtsloser Offenheit und Ehrlichkeit

Digitized by Google

die Irrtümer und Fehler wieder gut zu machen suchten, die er als Mensch in menschlichem Irren gemacht hatte. Nicht umsonst habe ich meinem eben erwähnten Buche als Motto das Wort Pettenkofers vorangesetzt:

„Die Kritik hat das Recht und die Aufgabe an Allem zu rütteln, was sich für längere Zeit festsetzen will und irreleiten könnte."

Mit voller und warmer Verehrung im Herzen für unseren grossen Toten, wollen wir den Missbrauch seiner Lehre bekämpfen, und müssen wir bestrebt sein, die verhängnisvollen Folgen derselben wieder auszutilgen.

Dr. Bonne.

Digitized by Google

I. Kapitel.

Zur Lehre von der Selbstreinigungskraft der Flüsse, ihr wahrer Kern, ihr Irrtum und ihr Missbrauch.

Die Humussubstanzen, die von den Ufern in einen Fluss fallen oder sickern, die von überhängenden Bäumen in sein Wasser fallenden Blätter, die im Wasser absterbenden Pflanzen und Tiere, mit anderen Worten: Die durch den Kreislauf der Natur bedingten, normalen Verunreinigungen eines Flusses werden in ihrer Zersetzung in Folge von chemischen Vorgängen, Oxydationsprozessen, Einwirkungen von Licht und Affinitäten, zunächst den niedersten Lebewesen, den Bakterien und anderen Pilzen, zur Nahrung dienen. Indem diese wiederum den Infusorien, letztere den Krustern (Krebstierchen) und der Fischbrut und so in aufsteigender Linie immer höher organisierten Pflanzen und Tieren, zum Unterhalt dienen, erledigt sich der Selbstreinigungsprozess eines Gewässers in promptester Weise. Die üppig wuchernden Algenbündel in krystallklaren Waldbächen, die dichten Rasen von Wasserpflanzen aller Art in Quellteichen, das Gewimmel von Tierleben aller Art in solchen Gewässern zeigen an, dass die natürlichen oder normalen Verunreinigungen dieser Gewässer ihnen willkommene Nahrung bieten. Die Verarbeitung dieser natürlichen Verunreinigungen zu diesem blühenden und wimmelnden Leben ist der wahre Kern der Pettenkoferschen Lehre

Verführt durch diese klar zn Tage liegenden Vor-

Digitized by Google

gänge und gedrängt durch die Notwendigkeit, der Verjauchung des Untergrundes von München schleunigst Einhalt zu thun, stellte Pettenkofer die Hypothese auf: „Jeder Fluss reinigt sich dann selbst, wenn dessen Wassermenge bei niederstem Wasserstande mindestens das fünfzehnfache von der durchschnittlichen Menge des Sielwassers bei trockenem Wetter beträgt, und wenn die Geschwindigkeit des Flusses keine wesentlich geringere als die des Wassers in den Sielen ist."

Freilich fügt von Pettenkofer in seiner Schrift über die Selbstreinigung der Flüsse selbst hinzu (p. 5): „Man darf allerdings nicht erwarten, dass die Unreinigkeit eines Abwassers sofort an der Stelle verschwindet, wo dieses in den Fluss mündet", er war aber der Ansicht, dass man bei Ismaning, 7 Kilometer unterhalb der Münchener Sielmündung, weder durch Geschmack noch Geruch noch chemisch, noch bakteriologisch, etwas von der Verunreinigung durch die Münchener Sieleinläufe in die Isar nachweisen könne.

Der Irrtum Pettenkofers gipfelt in der unglückseligen Hypothese von der Wunderwirksamkeit der 15fachen Verdünnung der Sieljauchen durch das Flusswasser. Haarscharf hatte der geistvolle Erfinder der Selbstreinigungstheorie ausgerechnet, dass die Isar auch nicht annähernd zu diesem Grad der Verschmutzung gelangen würde, dass mithin die Hineinleitung der Münchener Sieljauchen gänzlich unbedenklich sei, — und schon 11 Jahre später bekundet ein begeisterter, aber ehrlicher und wahrheitsliebender Schüler Pettenkofers auf Grund sorgfältigster, langjähriger Betrachtungen und Studien über den Zustand der Isar: „Es war die Einleitung der städtischen Abwässer in die Isar mit allen Ingredienzien nichts als ein hochinteressanter von Pettenkofer veranlasster Engros-Versuch! Auch heutzutage, nachdem zwei Jahrzehnte eine Fülle von Erfahrungen gebracht und die Wissenschaft ganz neue Wege erschlossen hat, Pettenkofers Hypothese als ein Dogma zu erachten, heisst sich dem Spotte der Kulturwelt preisgeben. Nichts würde das Andenken an den grossen Gelehrten, der

Digitized by Google

auch mein Lehrer dereinst war, mehr trüben, als ein Einhalt auf dem Wege der Forschung nach der Erkenntnis der Natur, nach der Wahrheit."

In seinem Vortrage über die Verunreinigung der Isar durch die Münchener Kanalwasser, gehalten auf der Monatsversammlung des bayerischen Landesfischereivereins am 23. Januar 1902 (Nr. 4 Allgem. Fischerei-Ztg. 1902) schildert der bayerische Intendantur- und Baurat Haubenschmied, wie erst 10—15 Kilometer unterhalb Münchens die braune Färbung der Isar einer grünlichen wieder weicht, wie die Fettbestandteile der Sieljauchen noch 40 Kilometer unterhalb Münchens und die Reste des Klosettpapieres noch über 100 Kilometer unterhalb Münchens nachweisbar sind. Die Gerechtigkeit zwingt uns zu betonen, dass der bayerische Ingenieur Classen in Speyer bereits im Jahre 1892 in seiner Schrift „Bedenkliche Folgen der Schwemmkanalisation". (Zeitschrift des landwirtschaftlichen Vereins in Bayern, Augustheft 1892) in anschaulichster Weise prophezeit hatte, was jetzt durch Haubenschmied konstatiert wird. Dass man Classens Warnungsruf überhört hat, hat sich bitter gerächt.

In gleicher Weise haben die bayerischen Seeen (s. Münch. Neuest. Nachr., Nr. 518, 4. XI. 1901, „Eine Gefahr für die bayerischen Seeen, das Tuskulum des Pettenkofers"), welche durch die Sielausflüsse von den Villen und den Hotels verunreinigt werden, bereits z. T. unter Gestank und Verjauchung der Ufer zu leiden, — sie, die Pettenkofer mit Vorliebe als Beispiele für die Richtigkeit seiner Theorie anführte, bilden nach wenigen Jahren bereits für alle Flussverunreiniger ein warnendes Menetekel!

Pettenkofer hatte in seiner bereits oben zitierten Schrift sehr richtig den Satz aufgestellt: „Auch die Konzentration im Flusswasser, die Überdüngung, kann schädlich wirken." Sein Irrtum hat darin bestanden, dass er die Gefahren dieser Konzentration oder Überdüngung in grösserer Ferne liegend angenommen hatte, als wie es den thatsächlichen Verhältnissen und den aller Orten, in England, Frankreich und Deutschland gemachten Erfahrungen entspricht, — ein

Digitized by Google

Irrtum, der selbst dem Genie unterlaufen konnte, da auch das Genie nur menschlich denkt und damit dem Irren unterworfen ist.

Aber geradezu als Missbrauch aus grober Leichtfertigkeit oder Unkenntnis der Pettenkoferschen Lehre und Warnungen **selbst** muss es, und umsomehr nach den neuerdings an der Isar gemachten üblen Erfahrungen, bezeichnet werden, wenn verhältnismässig bedeutende Städte und Ortschaften, wie z. B. Heidelberg in den Neckar, Coburg in die Itz, in verhältnismässig kleine Flüsse ihre Abwässer leiten wollen oder die Mannheimer in den Rhein, trotzdem Worms nur wenige Kilometer unterhalb sein Trinkwasser, wenn auch filtriert, dem Rhein entnimmt! Dieser Missbrauch mit einer als überwunden anzusehenden Hypothese bleibt bestehen selbst bei den schönsten Abfischmethoden zwecks mechanischer Klärung der Sieljauchen, da jedem Fachmann doch bekannt sein muss, dass bei weitem der grösste Teil der Verschmutzungen den Flüssen in den Sieljauchen in bereits gelöstem Zustande zugeführt wird.

Lange vor der Choleraepidemie von 1892, bereits im Jahre 1874 und 1875 hatte der hamburgische Medizinalrat Krauss in richtiger Erfassung der unglaublichen Zustände im Elbwasser dringend geraten, Sandfiltration zur Wasserversorgung Hamburgs anzuwenden. Einen treuen Bundesgenossen und Mitkämpfer hatte er in seinen Warnungen und Vorschlägen an dem leider zu früh verstorbenen Oberingenieur Andreas Meyer. Aber eine einflussreiche Partei in Hamburg, der das Sparen über alles ging, stützte sich hartnäckig auf die damals noch im vollsten Glanze der Neuheit strahlende Hypothese von Pettenkofer von der Selbstreinigungskraft der Flüsse, die — ungeheuer bequem und billig war.

Noch ein Jahr vor der Choleraepidemie, im Jahre 1891, hatte Pettenkofer im Münchener Ingenieur- und Architektenverein das grosse Wort gelassen ausgesprochen: „Die Stadt Hamburg, die viel mehr Einwohner als München hat, ist ganz auf Schwemmsystem auch für

Digitized by Google

die Fäkalien eingerichtet und lässt allen schwemmbaren Unrat in den Fluss, und dieses Wasser wird einige Kilometer elbabwärts auch in Altona wieder ohne Nachteil getrunken, und es hat sich das Aussehen der Elbe unterhalb Hamburg seit Menschengedenken nicht verändert."

Da kam das furchtbare Gericht des Cholerajahres 1892 mit seinem Massensterben von Tausenden, — Pettenkofer und seine Freunde in Hamburg gaben der Durchtränkung des Untergrundes (nach Münchener Beispiel) und den üblen sanitären Verhältnissen in den Hamburger Gängevierteln die Schuld, während alle Eingeweihten, Geheimrat Koch an der Spitze, sich sofort darüber klar waren, dass nur das unfiltrierte Elbwasser, welches naturgemäss von den unwissenderen und ärmeren Bewohnern der Gängeviertel mehr getrunken wurde, als von den aufgeklärteren Bewohnern der wohlhabenden Stadtviertel, Schuld an der Epidemie war.

Aber Pettenkofer war ehrlich genug, nach der Choleraepidemie seinen Irrtum von der unbegrenzten Selbstreinigungskraft der Elbe einzusehen und bezeichnete 1895 (Nr. 46. 12. Nov., Münchener med. Wochenschrift) das nämliche Elbwasser, welches er 1891 noch so herausgestrichen hatte, in seiner derben Wahrheitsliebe als „verdünnte Abtrittsjauche".

Aber nicht nur unter den Hamburgern, die unfiltriertes Leitungswasser getrunken hatten, wütete die Cholera, sondern nicht minder unter den Tausenden, die auf den Elbinseln wohnend, gezwungen waren und heute noch sind, sich des unfiltrierten Wassers aus der Elbe als Nutz- und Brauchwassers zu bedienen, — während nicht weit davon auf grossen Warnungstafeln der Hamburger Polizei-Behörde zu lesen steht:

„Da der Genuss von rohem Elbwasser gesundheitsgefährlich ist, werden die Schiffer hiermit dringend aufgefordert, zum Trinken, wie zum Waschen und Kochen nur Wasser aus den öffentlichen Zapfstellen an Land zu benutzen."

Digitized by Google

Bereits im Jahre 1898 stand im Bericht der Medizinalbehörde von Hamburg zu lesen:

„Aus den Untersuchungen des Professors Dunbar, betreffend die Beschaffenheit des Elbwassers bei Hamburg, sowie über die Verteilung und den Verbleib der dort in den Strom gelangenden Verunreinigungen wissen wir, dass die jetzige Schöpfstelle der Stadtwasserkunst jetzt nicht mehr dauernd ausserhalb des Bereiches der Sielwässer liegt. Deshalb wird seit längerer Zeit in den Stunden, in denen eine Verunreinigung des Rohwassers mit Sielwässern möglich ist, das Pumpen eingestellt. Da aber verschiedene Umstände es wahrscheinlich machen, dass diese bei normalem Betriebe zur Zeit ausreichende Abhülfe nicht auf die Dauer genügen wird, muss auch an dieser Stelle auf die Beziehungen der Sielausflüsse zur Wasserversorgung hingewiesen werden.

Umso unbegreiflicher muss es erscheinen, dass ein Mann in so verantwortlicher Stellung wie Professor Dunbar den Mut hatte, angesichts der Verhältnisse in der Elbe, die ihm doch wie keinem Zweiten bekannt sein müssten, das Selbstreinigungsvermögen der Elbe ein „enormes“ zu nennen, wie er es gelegentlich eines Vortrages am 5. Januar 1900 noch gethan hat, als er einer Versammlung von Hamburger Senatoren und Bürgerschaftsmitgliedern sein hygienisches Institut zu demonstrieren hatte. Vielleicht hat er diesen beruhigenden Ausdruck gewählt, um die Senatoren, Bürgerschaftsmitglieder und die öffentliche Meinung in Hamburg nicht zu irritieren. Mit solchen Beschwichtigungsversuchen aber werden wir freilich zu keiner Elbsanierung gelangen.

Umgekehrt ist es im höchsten Grade erfreulich zu sehen, wie an anderen Orten das Bewusstsein erwacht, dass es mit der Verschmutzung der Wasserläufe so nicht mehr weitergehen könne. So hat im Oktober 1901 Professor Schottelius-Freiburg i. Br. auf den balneologischen Kursen in Baden-Baden einen höchst beachtenswerten Vortrag (Balneologische Centralzeitung, Nr. 50.

Digitized by Google

1901) gehalten „über das biologische Reinigungsverfahren von Abwässern und seine Bedeutung für die badischen Kurorte“ und auf die Notwendigkeit der Reinhaltung der Gewässer hingewiesen.

Inzwischen hat die am 20. Februar 1901 (die in meinem Buche von der Notwendigkeit der Reinhaltung usw. bereits ausführlich erwähnt ist) erschienene allgemeine Verfügung, betreffend die Fürsorge für die Reinhaltung der Gewässer (Anlage II, § 5) es klipp und klar ausgesprochen:

„Den biologischen Vorgängen kann bei der Selbstreinigung für gewöhnlich nur eine unterstützende, aber keine ausschlaggebende Wirkung beigemessen werden.

Durch den Vorgang der Selbstreinigung wird die Gefahr der Übertragung von Krankheitserregern durch eingeleitete Abwässer zwar vermindert, aber nicht sicher beseitigt.“

Umso unbegreiflicher ist es, dass eine so reiche Stadt wie Hamburg zehn volle Jahre wiederum hat ins Land streichen lassen, ohne ernstlich an eine radikale Sanierung der Elbe Hand ans Werk zu legen.

Hat aber ein Pettenkofer sich durch die Macht der Thatsachen eines Besseren belehren lassen, so steht es auch einem Dunbar gut an, mit fortschreitender Erkenntnis sich zur Forderung der Reinhaltung der Gewässer zu bekehren.

Freilich schreibt Professor Dunbar in seiner Einleitung zu seinem „Beitrage zum derzeitigen Stande der Abwasserreinigungsfrage mit besonderer Berücksichtigung der biologischen Reinigungsverfahren (München und Berlin, Oldenbourg, 1902),“ die er anscheinend im Frühjahr 1901 erfasst hat, noch ganz im Pettenkofer'schen Fahrwasser schwimmend:

„Seit Max von Pettenkofer dafür eingetreten ist, dass die gesamten Schmutzwässer selbst grösserer Städte unter gewissen Umständen ohne vorherige Reinigung, bezw. nach einer nur oberflächlichen Reinigung, den öffentlichen Gewässern überantwortet werden dürfen, ohne

Digitized by Google

dass die Entstehung sanitärer Schäden zu befürchten wäre, und seit Karl Fränkel dieser Auffassung mit mutigem Entschlusse beigetreten ist, ist durch das Zusammenwirken zahlreicher Fachleute eine Bresche gelegt worden in das Bollwerk theoretischer Bedenken, welches sich den Fortschritten auf dem Gebiete der Städtekanalisation bis dahin entgegenstellte. Es brach sich die Überzeugung allgemein Bahn, dass ein zu starres Festhalten an der schematischen Forderung einer durchgreifenden Abwasserreinigung, eventuell gar Desinfektion, gleichbedeutend sei mit einer fast völligen Sistierung der Städtekanalisation."

Zu unserer aufrichtigen Freude und Genugthuung schreibt Herr Professor Dunbar dann aber zum Schlusse seiner Vorrede zu dem nämlichen Buche, die er lt. Datum am 23. November 1901 (also nach der Naturforscherversammlung in Hamburg!) wie jeder verständige Autor nach Abschluss seines Buches, gewissermassen als den Extrakt des Neuerarbeiteten und Erlernten, abgefasst hat:

„Mögen die überraschend guten Erfolge, über welche nachstehend berichtet wird, einen neuen Anstoss geben zur systematischen Bekämpfung der mehr und mehr zunehmenden Verunreinigung unserer öffentlichen Gewässer."

Nachdem Pettenkofer bereits nach der Choleraepidemie von 1892 das Elbwasser so drastisch charakterisiert und sich a. O. auf das energischste dagegen verwahrt hat, seine Lehre von der Selbstreinigungskraft der Gewässer auf Flüsse mit Ebbe und Flut, wie die Elbe bei Hamburg sie aufweist, zu übertragen, nachdem ferner Dunbar selbst in seinem Bericht an die Hamburger Medizinalbehörde im Jahre 1898 auf die gefahrdrohenden Zustände in der Elbe hingewiesen hat, ist nicht anzunehmen, dass Dunbar von jetzt ab nicht seine ganze Manneskraft daransetzen wird, um seine „überraschend guten Erfolge" auch für die Sanierung der Elbe praktisch zu verwerten und „systematisch die mehr und mehr zunehmende Verunreinigung", auch unseres Elbstroms, „zu bekämpfen".

Digitized by Google

Auch Professor Kruse-Bonn ist zu dem Resultat gelangt (Centralblatt für öffentliche Gesundheitspflege, XVIII. Jahrgang 1899) „dass selbst im Rhein auf einer Strecke von 49 Kilometern noch nichts von einer Selbstreinigungskraft des Flusses zu spüren sei, — dass wir kein Recht hätten, eine bakteriologische Selbstreinigung des Wassers anzunehmen," „dass die Möglichkeit einer Selbstreinigung der Flüsse in sehr engen Grenzen liegt", „dass dieselbe sich im Wesentlichen ableiten lässt aus den Wirkungen der Sedimentation auf die suspendierten, leblosen und lebenden Bestandteile des Flusswassers."

Zu den nämlichen Resultaten kommt Spitta (Untersuchungen über die Verunreinigung und Selbstreinigung der Flüsse. Archiv für Hygiene Band XXXVIII, 2. u. 3. Heft 1901) bei seinen Studien über das Flussplankton im Havel- und Spreegebiet bei Berlin und im Rhein bei Köln. Spitta kommt zu dem Schlusse, dass eine wesentliche direkte Beteiligung der Algen an der Selbstreinigung u. s. w. sich nicht erkennen lasse, sondern dass letztere sich vor allem als mechanische Sedimentierung der gröberen Massen, dann in einer zweiten längeren Zone als Zersetzung der feineren schwimmenden Teile und der gelösten Massen durch die Bakterien darstelle."

Ich selbst habe bereits im vorigen Jahre in der hygienischen Sektion der 23. Versammlung deutscher Ärzte und Naturforscher zu Hamburg kurz über meine Beobachtungen dieser Sedimentationen an den Ufern der Elbe unterhalb Hamburgs referiert und mich dahin geäussert, dass nach meinen dort gemachten Beobachtungen die Ufer der Unterelbe bei den heutigen Zuständen geradezu die Stelle biologischer Klärsysteme zu vertreten schienen.

Ich will im Nachstehenden versuchen, ein Bild von der Bedeutung der Ufer für die „Selbstreinigung" in Folge dieser „Sedimentationsvorgänge" zu geben. Aus diesen Vorgängen wird man zweifelsohne einen Rückschluss auf den Grad der Verunreinigung der Unterelbe

Digitized by Google

durch die Sieljauchen von Hamburg-Altona und Umgegend ziehen dürfen. Andererseits wird man aber auch ersehen, wie diese Sedimentationen rückwirkend für die normalen Faktoren der Selbstreinigung, insbesondere für das Fischleben, verhängnisvoll werden müssen.

Mögen diese neuen Untersuchungen dazu beitragen, der thatsächlichen Verwertung der fleissigen, theoretischen und praktischen Vorarbeiten von Professor Dunbar u. a. den Boden zu ebnen und den Magistraten der in Frage kommenden Städte, Hamburg, Altona, Wandsbeck, neuerdings auch Harburg, sowie den übrigen in Frage kommenden Behörden und Ärzten zu zeigen, dass wir uns nicht mehr mit der wissenschaftlich und praktisch überwundenen Lehre Pettenkofer's von der Selbstreinigungskraft der Flüsse, die nicht einmal Pettenkofer selbst als unbegrenzt angenommen hatte, in ein sorgloses Bestehen unhaltbarer Zustände oder gar noch Vermehren der heute schon vorhandenen Verunreinigungen einlassen dürfen, sondern dass es wahrlich an der Zeit ist, wie Professor Dunbar in seinen angezogenen Buche so schön sagt, mitzuwirken „zur systematischen Bekämpfung der mehr und mehr zunehmenden Verunreinigung unserer öffentlichen Gewässer".

Mögen die Behörden, Magistrate und Einwohner unserer Städte sich immer mehr an den Gedanken gewöhnen, dass man für die Beseitigung der städtischen Jauchen zur eigenen Gesundheit, wie zu der der Nachbarorte und zur Förderung des Ganzen — der Landwirtschaft und Fischzucht mit allen an ihnen wiederum hängenden Erwerbszweigen, welche ein geradezu vitales Interesse an der Reinhaltung der Gewässer haben, — ganz erhebliche Geldmittel in den Etat zu stellen hat, dass man lange genug kostenlos für sich, aber verhängnisvoll auf Kosten anderer, die deutschen Ströme verunreinigt hat!

Möge Preussen, wo man Gott sei Dank nicht gewöhnt ist, dass Verfügungen lange unbeachtet auf dem Papier stehen, mit der Umsetzung der Konsequenzen seiner

Digitized by Google

allgemeinen Verfügung vom 20. Februar 1901 in der That mit leuchtendem Beispiel einer durchgreifenden allgemeinen Flusssanierung in Deutschland vorangehen! Möge Bayern sich darauf besinnen, dass es, um in gleicher Weise vorzugehen, im unschätzbaren Besitze eines der besten und wirksamsten Wasserrechte sich befindet! Und den Hunderttausenden von Arbeitslosen im deutschen Reiche, für die man jetzt keine Notstandsarbeiten finden kann, für grosse Zweige unserer Industrien, die jetzt lahm liegen, wird durch die notwendigen Bauten Arbeit und Brot gegeben sein!

Ein Wort des bekannten schweizer Physiologen Bunge in Basel möge den Stadtverwaltungen und den Bürgern der Städte zeigen, dass die Forderung der Reinhaltung der Flüsse seitens der Städte sehr wohl erfüllt werden kann. Professor Bunge schreibt auf Seite 11 seines Schriftchens „Die Alkoholfrage“: „Eine sehr gewöhnliche Ausrede der Ärzte und Biertrinker ist die, dass das Wasser ungesund sei. Hierauf muss erwidert werden, dass die Nachlässigkeit der meisten Menschen beim Beschaffen des Trinkwassers eine ganz grenzenlose ist. Den Wein aus Bordeaux zu beziehen, und das Bier aus München gilt für eine Kleinigkeit. Das Wasser aus dem Brunnen des Nachbars zu holen, hält man für unausführbar. Würde nur ein Hundertstel der Zeit und Kraft, welche die Alkoholproduktion absorbiert, auf die Beschaffung guten Trinkwassers verwandt, so würde niemand in die Lage kommen, gesundheitsschädliches Wasser zu trinken“. Weder die Städte, noch die Industrien werden an der Erfüllung der Forderung, die Flüsse, an denen sie liegen, reinzuhalten, Bankerott gehen, ebenso wenig wie die Industrien trotz alles Wehklagens und Jammerns Bankerott gegangen sind an der Erfüllung der Arbeiterversicherungen. Hier wie dort gilt das alte Wort:

Gesundheit ist Reichtum!

Man kann berechnen, dass die einmalige Ausgabe, die eine Stadt aus der der Hygiene entsprechenden

Digitized by Google

Abfuhr ihrer Jauchen erwächst, gleich ist dem Betrage, welchen ihre Bürger alljährlich für den Genuss ihrer berauschenden Getränke ausgeben. Vielleicht dass die Städte bei einer Einschränkung des Konsums der letzteren seitens ihrer Bürger in Folge erhöhter Sielsteuern, die Zinsen für das in ihren Kläranlagen angelegte Kapital durch die Verringung der Armenlasten und Gefängniskosten decken würden. Auf jeden Fall wird aber eine Bevölkerung, welche diese Summen für eine so bedenkliche Luxusausgabe, wie die Ausgabe für berauschende Getränke sie darstellt, herzugeben im Stande ist, die Mittel besitzen, um die Ströme ihres Vaterlandes zum Heile des Ganzen vor der Umwandlung in Kloaken durch ihre Sieljauchen zu bewahren!

Digitized by Google

II. Kapitel.

Über das Wesen der Sedimentation und die Bedeutung der Flussufer für das sogenannte Selbstreinigungsvermögen der Flüsse, erläutert an dem Beispiel der Unterelbe.

Zur Zeit ergiessen sich durch die Siele von Hamburg-Wandsbeck und Altona die Fäkalien und der Urin von über 800 000 Menschen in die Elbe,*) nach der Fertigstellung der neuen Kanalisation von Hamburg, Altona und Harburg rund eine Million, — pro Tag also zur Zeit ungefähr 500 000 Kilogramm feste Kotmassen und 10 000 Hektoliter Urin — abgesehen von den Unmengen stinkender Jauchen und Abwässer zahlreicher grosser Fabriken, Brauereien, Brennereien, Schlächtereien, Margarinefabriken, Thran-, Öl- und Petroleumraffinerien, Seifen- und Leimsiedereien u. s. w., abgesehen von den tausenden von Kilogrammen Pferde- und Strassenschmutz, von den Unmassen von Russ, von den Quadratkilometern Dach- und Strassenflächen der Stadt mit ihrem Gehalt an schwefligen Säuren, von den tausenden Kilogrammen an Klosetpapier und Seife, welche täglich mit den Hauswässern bei Hamburg-Altona in die Elbe gehen, und die man leicht auf je 10 000 Kilo schätzen kann.

Sehen wir einmal des Näheren zu, wie sich die Ufer der Elbe diesen ungeheuren Schmutzmengen gegenüber verhalten.

---

*) Notwendigkeit der Reinhaltung der deutschen Gewässer. Leipzig, Leineweber. 1900.

Digitized by Google

Über die „Sedimentierungen“ an den Ufern im Hamburger Gebiet, wie in den Häfen und Kanälen (Fleeten) der Stadt, giebt der Bericht der Hamburger Medizinalbehörde (S. 4) von 1896 am besten Auskunft. Derselbe lautet wörtlich: „Namentlich ist zu befürchten, dass oberhalb der Sielmündungen in den Fleeten der Stadt und in den blindendigenden Häfen am nördlichen Elbufer erhebliche Sedimentierungen eintreten; denn dorthin kommt der Sielinhalt bei Flut noch in recht konzentriertem Zustande. Dort lagert er bei Stauwasser seine schwebenden Bestandteile Tag für Tag ab, ohne durch die Ebbe gestört zu werden, die mit ihrem kräftigen Strom die anderen Teile des Flusses schnell wieder reinigt. (? d. Verf.) Mehrfache Befunde des hygienischen Instituts deuten darauf hin, dass jener Vorgang an einigen Stellen schon erhebliche Fortschritte gemacht hat.“ Dahin ist wohl die zeitweise starke, durch aufquirlende Blasen erkennbare Gasentwicklung im Schlamm des Hamburger Hafen zu zählen, welche nach meinen übrigen Untersuchungen hauptsächlich als Folge von Sumpfgasgährung aufzufassen ist.

Da mein Wohnsitz sich ungefähr 15 Kilometer unterhalb Hamburgs an der Elbe befindet, so lag es für mich nahe, zunächst die Uferstrecke von Altona flussabwärts einmal einer genaueren Untersuchung in Bezug auf das Wesen und die Folgen dieser „Sedimentation“ zu unterziehen. Nachdem dieses geschehen war, ergab sich die Notwendigkeit zur Vervollständigung der Untersuchung auch das südliche Elbufer bei Finkenwärder und die grossen Sande, wie den Schweinesand bei Blankenese, die Ufer der Süderelbe, sowie zur Kontrolle die Beschaffenheit des Elbufers oberhalb Hamburgs, dort, wohin die Flut nicht mehr reicht, sowie die Schlickablagerungen weiter stromabwärts der Mündung zu, in den Kreis unserer Untersuchungen zu ziehen, um zu sehen, wie weit flussabwärts die Verunreinigung des Wassers sich an den Ufern noch geltend macht.

Wenn man mit dem Dampfboot von Hamburg nach Blankenese fährt, imponiert dem Auge des Beobachters das Ufer eben unterhalb Altonas, sobald die Quaimauern aufhören, als von schönem reinen, weissen Sand bedeckt,

Digitized by Google

einem Sand, von dem sich die Hausfrauen noch heute zu gewissen Zeiten gern zu allerhand kleiner, häuslicher Benutzung holen lassen. Desgleichen scheinen die Finkenwärder Ufer, sowie die aus dem Wasser emportauchenden Sandbänke bis nach Blankenese hinunter aus mehr oder minder reinem Sand zu bestehen, und selbst, wenn man nahe heranfährt, schwindet diese Täuschung nicht. Indessen liegt reiner, weisser Sand nur in der Sturmflutgrenze. Würde man dagegen von dieser ganzen langen, anscheinend weisssandigen Uferstrecke, von der nördlichen, wie von der südlichen, sowie von den grossen Sandbänken zur Ebbezeit eine einen bis zehn Centimeter dicke Schicht in der Wassergrenze, und zwar bei tiefer Ebbe in einer Breite bis zu hundert und noch mehr Schritten, wie ein riesiges Laken abziehen können, so würde sich dem überraschten Auge diese eben noch z. T. fast rein weisse, z. T, besonders da, wo sie noch nicht abgetrocknet ist, gelblichgraue Fläche in einem seltsam tiefen Schwarz präsentieren, — ein Anblick, den ich am besten dem vergleichen möchte, den man hat, wenn von den mit gelbem oder weissem Sand bestreuten Garten- oder Promenadenwegen diese Sandschicht zwecks Erneuerung weggekratzt ist, und nun die darunter liegende tiefschwarze Steinkohlenschlackenschicht zu Tage tritt.

Am Strande von Neumühlen und Oevelgönne liegt diese merkwürdige Schicht, die ich, wie schon erwähnt, zu allen Witterungsperioden und durch Proben von hundert zu hundert Schritt an den beteiligten Uferstrecken untersucht habe, zumeist unmittelbar unter der Oberfläche, von dieser nur durch eine liniendünne hellere Schicht getrennt, oft in der Stärke von 30—40 cm, darunter wieder anscheinend reiner Sand. Bei Teufelsbrücke liegt diese Schicht oft dicht unter der Oberfläche, manchmal 1—2—10 cm tief unter anscheinend reinem Sande und ist von einer Dicke von 5—10—30 cm. Bei Blankenese fand ich die Schicht in meist 2—4—20 cm Tiefe und in einer Stärke von meist 10 cm, unterhalb Blankenese manchmal in 10—15—30 cm Tiefe und von 5—10 cm Dicke, im grossen Ganzen von Altona bis Wittenbergen allmählich an Intensität in Bezug auf die

Digitized by Google

eigentümliche schwarze Färbung, wie an Masse abnehmend, von geradezu Blauschwarz bis zu lichtem Grau. Indessen kann man unter Umständen bei Neumühlen kleinere, heller gefärbte Partien und umgekehrt, wie schon erwähnt, bei Wittenbergen grössere oder kleinere dunklere bis schwarze Partien finden, ja bis nach Schulau weist der Strand diese eigentümlich schwarze Schicht in dem Uferstreifen auf, der bei normaler Flut vom Wasser bedeckt wird, in der Elbe aber trocken läuft.

Nur höchst oberflächliche Beobachtung*) oder die Absicht, die vorliegenden Verhältnisse zu vertuschen, könnte die Behauptung aufstellen, diese schwarze Schicht sei — „blauer Thon".

Freilich findet sich blauer Thon am Elbufer vor, und zwar scheint das ganze Elbbett von einer Art Thonmulde gebildet zu werden. Am Strande von Övelgönne und flussabwärts findet man denselben meist in einer Tiefe von einem halben bis zu einem Meter. Derselbe ist in Övelgönne an mehreren Stellen von den Anwohnern bei Legung ihrer kleinen Haussiele ausgegraben und seiner zähen Beschaffenheit wegen zur Befestigung ihrer Uferbauten (Stacks mit Beton) an dieselben herangeworfen. Natürlich spült das Wasser von diesem Thonhaufen etwas in die Umgebung. Es sei gleich hier bemerkt, dass dort, wo derartige artificielle Verunreinigungen des sonst sandigen Ufers durch Thon vorhanden sind, oder dort, wo, wie ich gleich erwähnen werde, Thon- und Lehmadern im Ufergelände zu Tage treten, von dem Wellenschlag Thon und Lehm mehr oder minder weit, meist in einem Umkreis von 10—100 Schritten, je nach der Grösse der Ader, über den Sand herübergespült wird und dieser damit gleichsam vor der von uns zu beschreibenden spezifischen Verunreinigung mehr oder minder geschützt wird.

Eine ähnliche artifizielle, jetzt nur noch minimale Thonablagerung finden wir ca. 100 Schritte oberhalb

*) Anmerkung: c. f. die Erwiderung von Dunbar auf meine Schilderung der derzeitigen Zustände an der Unterelbe in der hygienischen Sektion der 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Hamburg 1901. (In der Diskussion nach dem Vortrage von Prof. Scheurlen über Abwässerreinigung.)

Digitized by Google

des Park-Hôtels in Teufelsbrücke, wo vor 2 Jahren eine Schute (Elbkahn) mit blauem Thon, vermutlich auch von irgend einem Sielbau herrührend, ausgeleert wurde. Ungefähr zwei Kilometer flussabwärts auf Nienstedter Grund tritt aus dem Ufergelände eine ockergelbe, an Eisenoxyd reiche, auffallend harte und kompakte, sandige Lehmader zu Tage, von der in einer Umgebung von ca. 100 Schritten flussauf- und abwärts der Strand mit thonigen Bestandteilen überschwemmt ist, die, je weiter von der gelben Ader entfernt, einen eigentümlichen bläulichen Schimmer aufweisen, auf dessen chemische Herkunft wir sogleich des Näheren kommen werden.

Wenige hundert Schritte weiter flussabwärts, noch auf Nienstedtener Grund, tritt eine auffallend schwarz gefärbte Thonader zu Tage, die aber in ihrem Aussehen und chemischen Verhalten nichts gemein hat mit jener seltsamen schwarzen Schicht, die wir oben beschrieben, vielmehr in ihrem Aussehen und Verhalten (starker Gehalt an kohlensaurem Kalk) einem eigentümlichen schwarzen Kalkmergel ähnelt, welcher augenblicklich in Teufelsbrücke beim Sielbau in ca. 20 Meter Tiefe zu Tage gefördert und zur Befestigung des Ufers bei der Teufelsbrücke in Massen abgelagert wird.

Wieder einige hundert Meter flussabwärts tritt eine neue mächtige, in der Wassergrenze groteske Figuren bildende schwarze Thonader zu Tage, ca. $1^1/_2$ Kilometer weiter dann noch einmal eine mächtige gelbe, eisenoxydreiche Lehmader und in der Nähe dieser bei tiefster Ebbe eine ungefähr 100 Schritt breite Torfader. Nur wenige hundert Schritte von dieser entfernt befindet sich landeinwärts, ca. 5 Meter über dem Wasserspiegel ein Fischteich, dessen Grund wiederum von blauem Thon gebildet wird.

Fährt man nun mit dem Boot nach Finkenwärder, so sieht man auch hier wieder die Arbeit der Sturmfluten, die hier eine Strecke Strand, gerade wie am Nordufer, förmlich unter einem Steinregen, dort unter einer langen sanften Welle reinen weissen mehr oder minder groben Sandes begraben hat. Diese Sandwellen sind es, die von weitem das Finkenwärder Ufer, wie

Digitized by Google

auch die übrigen stromabwärts gelagerten Inseln oder Sande als von reinem Sand gebildet erscheinen lassen. Untersucht man aber bei Niedrigwasser den Uferstreifen in der Wassergrenze näher, so findet man überall die nämliche ominöse schwarze Schicht, wie in Neumühlen und Nienstedten bis Blankenese. Betritt man nun aber diese „Sande", so sieht man, dass es gar keine „Sande", sondern grosse Moräste sind, gebildet von einer mehr oder minder gelbgrauschwarzen, übelriechenden, schmierig-klebrigen Masse, augenscheinlich reichlich thonige Bestandteile enthaltend, aber himmelweit verschieden von dem schwarzen oder blauen Thon, welchen wir stellen- und aderweise z. B. am Nordufer finden.

Nimmt man nun von dieser schwarzen Schlick- oder Sandschicht, wie wir sie von Neumühlen bis Wittenbergen, auf dem Finkenwärderer Ufer oder auf den Sanden, an den Ufern der Süderelbe, wie im hamburger Hafen, sowie an dem ganzen hannöverschen Ufer bis Cuxhaven finden, mit nach Hause, am besten in Petrischen Doppelschälchen, so hellt sich der Inhalt besonders bei den tiefschwarzen sandigen, oft in 2—8 Tagen völlig auf, zuerst an der Oberfläche alsbald nach dem Ausgraben beginnend, dann an der Unterfläche, Anfangs noch schwarze Partien im bereits hellen Gelb zurücklassend. Schliesslich beobachtet man in manchen Schälchen, die nach 2—3 Wochen aussehen, als ob sie fast reinen, weissen Sand enthielten, deutlich rostbraune Flecken, oft mit gelblichem Kranz. Die mehr schlickigen Proben zeigen meist nach ein bis zwei Tagen an der Oberfläche einen leichten gelblichen Schimmer, um noch nach Wochen in der Mitte den tiefschwarzen Kern aufzuweisen.

Woraus besteht nun diese mysteriöse, in solchen Unmengen die gesammte Unterelbe bis in die Oste hinein, — einem kleinen hannöverschen, aus der lüneburger Heide, ca. 80 Kilometer unterhalb Hamburg, also nicht weit von der Mündung, zur Elbe strömenden Flüsschen, — soweit die Flut hinaufreicht, verschmutzende Substanz? Ja, wie gesagt, selbst der Schlick von Cuxhaven und der der Süderelbe ist nicht frei von dieser Substanz,

Digitized by Google

— ein Beweis dafür einmal, wie weit die die Elbe verunreinigenden Massen sich im Wasser erhalten, und zu zweit, wie gleichmässig sie durch Ebbe und Flut in den gesammten Flussarmen verteilt sind.

Mikroskopisch erweist die Substanz sich aus feinsten, die einzelnen Quarzkörnchen des Sandes einhüllenden Flöckchen bestehend. Man könnte im ersten Moment an Kohle denken, allein die Farbenveränderung weist auf metallischen Ursprung hin, und da der Ufersand ja überreich an Eisenoxyd ist, auf eine Eisenverbindung, und da nun bei der vorliegenden, unsagbaren Verschmutzung der Elbe mit faulenden Jauchen von vornherein an eine kolossale Verunreinigung des Wassers mit Schwefelwasserstoff gedacht werden muss, auf Schwefeleisen. Thatsächlich entwickelt sich aus den sämmtlichen Proben, die von Hamburg-Altona bis Schulau, bei Finkenwärder, vom Schweinesand, vom Nord- und Südstrand der Süderelbe, von der Lühe, aus der Ostmündung, von Cuxhaven, zu allen Witterungen, bei Ostwind und bei Weststurm, bei niedrigem Wasser und direkt nach Sturmfluten, entnommen sind, bei Zusatz von Salzsäure ein mehr minder intensiver Geruch von Schwefelwasserstoff. Diese Reaktion fehlt dagegen bei dem an einzelnen Strecken von Neumühlen-Övelgönne hingeschütteten wirklichen blauen Thon, dessen Färbung von kieselsaurem Eisen herrührt, und bei dem ockergelben Lehm und schwarzen Kalkmergel, von welchem wir oben berichteten. Hingegen geben die bläulich bis schwärzlich gefärbten Randzonen dieser Adern wieder Schwefelwasserstoffreaktion, der beste Beweis, dass ihre Verfärbung von der Verunreinigung des Wassers mit Schwefelwasserstoff herrührt.

Beobachtet man die an den Strand spülende Welle, so sieht man, dass dieselbe oft linien- oft flächenweise schwarze, kleinflockige Substanzen an den Strand spült, die ebenfalls sehr starke Schwefelwasserstoffreaktion geben, — ein Beweis, dass die Bildung nicht nur am Strande, sondern bereits auch im Wasser vor sich geht. Hierfür ist ein weiterer Beweis die Beschaffenheit des Schlicks aus den städtischen

Digitized by Google

Wasserwerken von Altona, die zwei Kilometer unterhalb von Blankenese, $10^1/_2$ Kilometer unterhalb von Altona und 13 Kilometer unterhalb von Hamburg und zwar nur bei Flut ihr Wasser der Elbe entnehmen. Durch die freundliche Vermittelung des Altonaer Magistrates erhielt ich eine Partie Schlick aus dem östlichen Klärbecken der Wasserwerke, eine schmierige, tiefschwarze, faulig stinkende Masse, übersättigt mit Schwefeleisen.

Endlich fand ich im Baggerschlick von mehreren zwischen Finkenwärder und Nienstedten mitten in der Elbe thätigen Staatsbaggern in sämtlichen von mir untersuchten Proben reichlichen Gehalt an Schwefeleisen, was mich umsomehr in Verwunderung setzte, weil Professor Dunbar in seinem bereits oben citierten Vortrage, den er am Abend des 5. Januar 1900 im hygienischen Institut vor dem Senat und der Bürgerschaft Hamburgs hielt, hervorgehoben hatte, dass sich in den mit sinnreich erdachten Apparaten aus der Elbe hervorgeholten Erdproben „statt des Schlammes nur reiner Sand“ gefunden habe.

Diese Ubiquität des Schwefeleisens, als Hauptsymptom der Verunreinigung der gesamten Unterelbe mit den Fäkalien der städtischen Sieljauchen von Hamburg-Altona und Umgegend dokumentiert zur Genüge den Irrtum, der darin liegt, dass man in Hamburg sich der trügerischen Hoffnung hingiebt, die Folgen der Stromverschmutzung dadurch bessern zu können, dass man die Mündungen der einzelnen Siele bei Hamburg verschieden weit in den Fluss hineinlegt, „um so eine gleichmässige Mischung des Flusswassers mit der Sieljauche zu erzielen.“ Man wird nach meinen obigen Ausführungen zugeben müssen, dass bei der ziemlich gleichmässigen Verschlickung der gesamten Ufer der Unterelbe mit organischem, gährungsfähigem und schwefeleisenhaltigem Schlamm die für dieses Experiment aufgewandten Summen so gut wie weggeworfenes Geld bedeuten.

Denn bei dieser allgemeinen Verschmutzung der gesamten Unterelbe haben etwaige Gradunterschiede

Digitized by Google

in der Verjauchung und Verschlickung gewisser Uferstrecken eigentlich nur mehr wissenschaftliches Interesse.

Geradezu kolossal ist z. B. die Schwefelwasserstoffentwicklung der Schlickproben vom Finkenwärderer Strand, z. T. selbst aus der Süderelbe, vom Schweinesand bei Blankenese und aus der Oste, soweit die Flut in den Fluss hinauf geht, dieselbe ist nicht nennenswert geringer, als diejenige aus den Schlickproben von den verschiedensten Gegenden des Hamburger Hafens und der Fleete.

Der Altonaer Chemiker Herr Dr. Otto Lahrmann hat die Freundlichkeit gehabt, sowohl eine Schlickprobe aus dem Teufelsbrücker Hafen, wie auch eine Probe der typischen schwarzen Schicht vom Teufelsbrücker Strande aus der Wassergrenze zu untersuchen, und zwar sowohl auf die Sumpf-Gasgährung, auf den Gehalt an organischer Substanz und an Schwefeleisen, resp. reinem Schwefel. Ich lasse sein Gutachten hier folgen.

„Die mir von Herrn Dr. Bonne übergebene Probe Schlamm vom Elbufer von Teufelsbrücke vom 3. Okt. v. J. bestand zum grössten Teil aus grobem Kies, dessen Steine mehr oder minder auf der Oberfläche schwärzlich gefärbt waren. Diese Färbung verschwindet beim Behandeln mit Säuren. Aus der Probe liess sich leicht ein dunkelschwarzer, wenig thoniger Schlick abschlämmen, der zu den folgenden Versuchen diente.

Beim Trocknen im Thermostaten wird der schwarze Schlick hellgrau bei starkem Schwefelgeruch. Auch beim Stehen an der Luft bleicht der feuchte Schlick allmählich von der Oberfläche aus. Dieses Verhalten deutet darauf, dass die schwarze Färbung des Schlicks vorwiegend von Einfach-Schwefeleisen herrührt, das bei Oxydation leicht in Eisenoxyd und freien Schwefel zerfällt. Zum Beleg dienten folgende Versuche: Der getrocknete Schlick gab im Apparat keine Fällung von Schwefelsilber.

7,85 g ungetrockneter Schlick gab im Apparat 0,082 Schwefelsilber, entsprechend 0,0107 g. Schwefel.

Da gemäss einer Trockenprobe jene 7,85 g feuchter Schlick = 3,941 trockener Schlick sind, so enthält der trockene Schlick 0,23 % Schwefel. Ferner gaben 10 g

Digitized by Google

des getrockneten Schlicks mit Schwefelkohlenstoff ausgezogen 0,030 g. Schwefel als Rückstand entsprechend 0,30 % Schwefel. Diese grosse Menge freier Schwefel in dem getrockneten Schlick beweist, dass er im feuchten Schlick als Fe S vorhanden sein muss, denn die höheren Schwefelungsstufen des Eisens geben bei Oxydation keinen freien Schwefel, auch sind sie viel weniger leicht oxydierbar. In der Natur kommt das Einfach-Schwefeleisen (ausser in einigen Meteorsteinen) nur als Produkt der Fäulnis schwefelhaltiger, organischer Stoffe bei Anwesenheit von Eisen vor.

Zur Bestimmung der organ. Substanz in der abgeschlämmten Schlickprobe wurde von mir die schon bei früherer Gelegenheit erprobte Methode benützt: Die Substanz wird in einem der kleinen Kohlensäurebestimmungsapparate nach Geissler, Wibel oder dergl. zuerst mit Schwefelsäure behandelt, um die Kohlensäure auszutreiben, dann wird der Inhalt mit Chromsäure oxydiert, solange noch Gasblasen entweichen, und die gefundene Gewichtsdifferenz mit dem Faktor $^{186}/_{288}$ auf Cellulose umgerechnet.

Auf diese Weise gaben

1) 2,011 g bei 110° getrockneter Schlick 0,151 g Gewichtsverlust (Kohlensäure) entspr. 0,089 Cellulose = 4,9 % (5 %)
2) 2,470 g bei 110° getrockneter Schlick 0,243 g Gewichtsverlust (Kohlensäure) entspr. 0,156 Cellulose = 6.3 % (6 %).

Bei einem Versuch, den schwarzen Strandschlick der Sumpfgasgährung zu unterwerfen, gaben ca. 30 g desselben unter einem Trichter im Brutofen bei 25 bis 30° C. in 3 Tagen etwa 3 Kubikcentimeter eines brennbaren Gases, während sich aus dem Schlick des Teufelsbrücker Hafens in Folge massenhafter Gasentwickelung bei Zimmertemperatur fusslange Flammen erzeugen liessen.

Gr.-Flottbeck, 11. Oktober 1901.

gez. Dr. O. Lahrmann.

Wiederum nur auf eine höchst oberflächliche oder zum Zwecke der Vertuschung unhaltbarer Zustände tenden-

Digitized by Google

tiös entstellte Beurteilung der hiesigen Verhältnisse kann man behaupten, dass diese kolossalen Verunreinigungen der Elbufer von den an der Elbe wohnenden Villenbewohnern, welche sich ihres Unrates durch kleine Haussiele entledigen, oder durch die Siele der an der Unterelbe liegenden Gemeinden herrühren. Die Verunreinigungen des Strandes durch die kleinen Haussiele erstrecken sich, wie sich bei sorgfältiger Beobachtung der Veränderungen, insbesondere der stärkeren Färbung durch Schwefeleisen, im Ufersande nachweisen lässt, auf eine Zone von $^1/_2$—1 Meter Breite. Was die Einwirkung der kleinen, von den einzelnen Elbgemeinden in den Fluss hinein mündenden Siele betrifft, so ist auch deren Einwirkung, da sie selbst bei trockenem Wetter verhältnismässig grosse Mengen Drainwasser, bei Regenwetter aber wegen der weitläufigen, ländlichen Bebauung unverhältnismässig viel Niederschlagsmengen mit sich führen, eine nur auf wenige Meter nachweisbare. Auf keinen Fall würden durch die im Ganzen einer Bevölkerung von ca. 10000 Personen entsprechenden Abwässer, noch dazu auf eine Strecke von über 10 Kilometer verteilt, jene enormen Verunreinigungen der Finkenwärder und Blankeneser Sande, ja bis in die Süderelbe und nach Cuxhaven hin hervorgerufen werden können. Würden sie es, — die jetzigen Zustände würden ein noch schlechteres Zeugnis für die „Selbstreinigungskraft“ der Elbe bieten, die ja angeblich „enorm“ sein soll.

Auch der Einwand, dass die Verunreinigungen von verwesenden Pflanzenteilen herrühren möchten, ist nicht stichhaltig. Ich habe gelben, eisenoxydhaltigen Gartengrand, der wochenlang unter einer faulenden Blätterdecke gelegen hatte, vergeblich auf Schwefeleisen untersucht. Selbst Compost, mit gelbem (eisenhaltigen) Sand, Hühner- und Pferdemist, Steinkohlenasche, Laub und verfaultem Gras angesetzt, gab nicht jene Schwefelwasserstoffreaktion, auch nicht aus der Mitte des Haufen entnommen, ebensowenig Proben von sogenannter „Lauberde,“ wie die Gärtner sie zwecks Anlage von Treibereien aus verfaulendem Laub herstellen, sodass also die Bildung von Schwefeleisen in einer mit der im Elbschlick

Digitized by Google

vorhandenen Menge vergleichbaren Weise aus verwitternden Pflanzenstoffen absolut sicher auszuschliessen ist. Ich habe des ferneren den Schlick von einer ganzen Anzahl von Bächen, Wassergräben und Strassengräben in meiner Gegend untersucht und immer wieder den Satz bestätigt gefunden: Diejenigen Gräben und Wasserläufe, die frei von verunreinigenden Einläufen sind, weisen in ihrem Schlick auch kein Schwefeleisen auf. Diejenigen aber, die durch menschliche Fäkalien oder tierische Jauchen verunreinigt werden, ja auch solche Wassergräben, die bis vor zwei Jahren durch Fäkalien verunreinigt wurden, weisen starken Schwefelgehalt in ihrem Schlick auf, — ein Beweis, wie schwer und wie langsam sich ein einmal verpesteter Wasserlauf wieder völlig reinigt. Desgleichen gab Schlick aus einem Dorfteich, der nur mässigen Ab- und Zufluss durch eine kleine Quelle hat, in welchen indessen das Haussiel (mit Wasserklosettanschluss) eines einzigen benachbarten Gehöftes mündet, die nämliche Reaktion wie der Schlick der Elbufer. Was hier das Gehöft für den Dorfteich. kann für die Elbe schlechterdings nur die Riesenkloake von Hamburg-Altona sein!

Man könnte noch einwerfen, der Schwefelgehalt des Wassers stamme aus dem Rauch und Russ der zahllosen Schornsteine, der ja unbestritten sehr reich an schwefliger Säure und Schwefelsäure ist. Man müsste in diesem Fall an die Umwandlung des schwefelsauren Kalkes in kohlensauren Kalk, Schwefelwasserstoff und Wasser unter der Einwirkung von Methan in statu nascenti denken, welches seinerseits wieder unter dem Einfluss gewisser Stäbchenbakterien zusammen mit Kohlensäure (nach Hoppe-Seyler über die Gährung der Cellulose unter Bildung von Kohlensäure und Methan, Zeitschrift für physiologische Chemie. Bd. X. S. 5. 1886) bei der Gährung der Cellulose sich entwickelt.

Käme dieses Moment auch nur in irgend nennenswerter Weise in Betracht, — abgesehen davon, dass dann der Gehalt des Uferschlicks, sowie des Schlicks in den Klärbecken der Hamburger und der Altonaer Wasserwerke an organischer Substanz noch nicht erklärt wäre, so müsste nach wochenlanger Dürre, wenn der

Digitized by Google

Rauch sich in der Luft verteilt und der Russ sich auf den Dächern abgelagert hat, der Fluss die Ufer doch endlich wieder vom Schwefeleisen gereinigt haben. Das Gegenteil ist der Fall. Nach langer Dürre, also bei geringem Oberwasser und vermindertem Flutwasser in Folge des Ostwindes, ist die Konzentration des Elbwassers durch Verunreinigung mit Fäkalien offenbar erhöht und der Gestank am Ufer und auf den Sanden besonders bei Sonnenschein oft infernalisch, der Gehalt des Uferschlicks an Schwefeleisen enorm.

Bei Regenwetter und nach Weststurm mit Hochwasser ist der Geruch von faulender organischer Substanz, von Ammoniak und Schwefelwasserstoff oft ganz geschwunden. Indessen fand ich, zum Beispiel am 15. Dezbr. 1901, nachdem 16 Tage lang fast ununterbrochen starke westliche Winde mit heftigen Niederschlägen geherrscht hatten, bei Ostwind mit starkem Schneesturm und sehr niedrigem Wasser den Strand selbst in der Sturmflutgrenze noch unter einer wenige Zentimeter dicken Schicht anscheinend reinen Sandes tiefschwarz bis zu einer Tiefe von ca. 30—40 ctm. Nach der Wassergrenze zu reichte die schwarze Schicht ca. einen Meter tief bis auf die die Flusssole bildende Thonschicht.

Gleichzeitig gab die schwarze Schicht beim Durchstossen mit dem Spaten einen intensiven Geruch nach Schwefel von sich, wahrscheinlich ein Anzeichen dafür, dass durch fortlaufende Oxydationsprozesse durch den Sauerstoff der Luft und des Wassers beständig Schwefeleisen in Schwefel und Eisenoxyd zerfällt. Während nun der Schwefel sich in der Schicht anhäuft, wird das Eisenoxyd immer sofort wieder durch neu aus dem Wasser zu ihm dringenden Schwefelwasserstoff zu Schwefeleisen gebunden. Die z. T. noch freies, z. T. bereits in Schwefeleisen umgewandeltes Eisenoxyd aufweisenden Ufergebiete beweisen am besten das Vorkommen von freiem Schwefelwasserstoff im Elbwasser.

Stammte diese kolossale Vermehrung des Schwefeleisens aus dem Russ, so hätte sie in den 16 Tagen strömenden Regenwetters mit Hochwasser unbedingt wieder verringert werden müssen, da die Dächer der Stadt einen etwa angehäuften Vorrat sicher nach den ersten Tagen Regenwetter abgegeben hätten. Vielmehr

Digitized by Google

scheint mir gerade diese Beobachtung geeignet, zu zeigen, wie das Hochwasser in der Unterelbe bei Weststurm weniger dadurch entsteht, dass der Wind reines Wasser in die Elbe hineintreibt, als vielmehr dadurch, dass er die von oben kommenden Wassermassen aufstaut, sodass in dem durch den Winddruck aufgestauten Hochwasser sich immer grössere Schmutzmengen, herrührend von den Hamburg-Altonaer Sielen und von den auf den Sanden angesammelten Schlickmassen, anhäufen, welche dann Zeit haben, sich auf den überschwemmten Ufern abzulagern.

Bereits fünf Tage darauf, also am 20. Dezbr., war der Gehalt des Strandes an Schwefeleisen bei anhaltendem Ostwind wieder erheblich gesunken, derart, dass die Sturmflutgrenze fast frei war, während nach der Wassergrenze zu die Schwefeleisenhaltige Schicht sich allmählich in gewohnter Weise wieder vertiefte. Die Reinigung dieser oberen Schichten erfolgt nicht nur durch den Zerfall des Schwefeleisens in Schwefel und Eisenoxyd, sondern hauptsächlich durch die feinen Wasserströmungen im Sande selbst, welche vom Ufer zum Wasser hinziehen und die oberen Strandpartieen gewissermassen kontinuierlich auswaschen, wie man sehr hübsch an Rinnen, die man vom Ufer zum Wasser hin scharf ausgestochen hat, beobachten kann.

Aber auch von den oberhalb Hamburgs liegenden Strecken kann diese Verschmutzung nicht herrühren, da man sie dort, wohin die Flut nicht kommt, z. B. in Geesthacht, nicht mehr findet.

Man sieht, die sämtlichen Einwände, die gemacht werden könnten, um von Hamburg-Altona das Odium abzuwenden, dass diese beiden Städte die gesamte Unterelbe und deren Uferstrecken bis zur Mündung hin mit ihren Sieljauchen verschmutzen, sind spielend zu widerlegen. Andererseits würde man leicht mit Hülfe eines einfachen Rechenkunststücks den Hamburgern aus dem Gehalt des Uferschlicks von Hamburg bis zur Mündung der Elbe an Schwefeleisen und organischer Substanz nachweisen können, wie viel von ihren Beefsteaks und Bratkartoffeln ungenutzt in die Kloaken gelangen.

Um festzustellen, durch welche Einflüsse die

Digitized by Google

oft ausserordentlich schnelle Spaltung des Schwefeleisens in Schwefel und Eisenoxyd stattfindet, kann man verschiedene Versuche anstellen. Am Strande selbst tritt diese Spaltung oft geradezu momentan ein, was man dadurch erkennen kann, dass man von der schwarzen Schicht eine Portion auf reinen nassen Ufersand fallen lässt, der sich dann unter den Augen des Beschauers wieder heller färbt, z. T. freilich in Folge des Hineinschwemmens des Schwefeleisens in die tieferen Sandschichten.

Aber auch in der Glasschale ist die Spaltung an dem oft sehr schnellen Hellerwerden der obersten Schlickschicht zu erkennen. Ich habe ferner solche schwarze Schlickproben bei Sonnenlicht, im Dunkeln, unter Wasser, möglichst locker ausgebreitet zum schnelleren Austrocknen unter der Lufteinwirkung und nach Sterilisation durch Kochen im Glaskölbchen beobachtet. Hierbei ergab sich, dass Belichtung einen entschieden stark beschleunigenden Einfluss auf die Spaltung ausübt. Zu zweit aber zeigte es sich, dass der Sauerstoff der Luft die Hauptrolle dabei spielt. Die Proben, welche unter Wasser aufbewahrt, sowie die, welche gekocht wurden, wobei eben durch das Kochen eine Austreibung des Sauerstoffs erfolgt, hielten sich bedeutend länger schwarz, die ungekochten Proben unter Wasser andauernd, bis auf eine mehr oder minder dicke, sich zu gelblichen Schlamm reduzierende Schicht an der Oberfläche, welche offenbar den Sauerstoff aus dem darüberstehenden Wasser absorbiert hatte. Nach diesem scheinen bei der Zerlegung des Schwefeleisens am Elbstrande chemische Kräfte vorzuherrschen, wenn überhaupt sogenannte Schwefelbakterien (Winogradsky, botanische Zeitung 1887, über Schwefelbakterien) dabei mitwirken.

Wichtig und interessant ist das biologische Verhalten dieser mit Schwefeleisen durchsetzten Sand- und Schlickproben. Herr Dr. med. Plauth-Hamburg hatte die Freundlichkeit, die typische schwarze Sandschicht auf Bakterien zu untersuchen. Er fand dieselbe auffallend bakterienarm, vor allem ein koliartiges Bakterium vertreten. Indessen müssen, wie die Sumpfgasgährung und der Gestank am Ufer selbst zeigt, Fäulniserzeugende Mikroorganismen vertreten sein, die indessen vielleicht

Digitized by Google

zeitweise durch Vorhandensein von Schwefelwasserstoff in ihrer Entwickelung gehemmt werden.

Es sei gestattet, hier auf die auffallende Thatsache hinzuweisen, dass, während der Elbstrom selbst eine verhältnismässig geringe Fauna und Flora aufweist, die eisernen Rohre der Hamburger Wasserleitung bis zur Fertigstellung der neuen Wasserfiltration, — selbst die grossen Hauptrohre, — mit einer fast ihr ganzes Innere erfüllenden Flora vollgepfropft waren, welche offenbar einen grossen Teil Unrat aus dem Trinkwasser der Hamburger an sich zog. Vielleicht ist die Erklärung dafür, dass diese Flora in den eisernen Rohren trotz der in ihnen herrschenden Strömung massenhaft wuchs, während der Elbstrom verhältnismässig arm daran ist, darin zu suchen, dass in dem Leitungswasser durch den von den Wandungen der Rohre stammenden sehr reichen Gehalt an Eisenoxyd der das Pflanzenleben hemmende Gehalt des Wassers an Schwefelwasserstoff in Form von Schwefeleisen fortwährend gebunden wurde und dadurch die im Wasser enthaltenen übrigen Substanzen den Algen zum Aufbau dienen konnten.

Ich empfehle Herrn Professor Dunbar und den übrigen Fachmännern, welche sich mit dem Ausbau der biologischen Klärsysteme oder Oxydationsfiltern befassen, von dieser Erfahrung Gebrauch bei demselben zu machen und versuchsweise ihren Jauchen grössere Mengen Eisenoxyd (keine Eisensalze!) zwecks Bildung von Schwefeleisen zuzusetzen. Hierdurch würde einmal der allem Pflanzenleben, wie wir sogleich zeigen werden, eminent schädliche Schwefelwasserstoff der Sieljauchen gebunden werden und so die Mikroflora der Klärbecken sich ganz anders entfalten, andererseits würde der bei der Bindung des Eisens zu Schwefeleisen freiwerdende Sauerstoff des Eisenoxyds die Zersetzungen befördern und der entstehenden Fauna zum Leben dienen.

Wenn ich soeben sagte, dass der Elbstrom verhältnismässig arm sei an Tier- und Pflanzenleben, so ist dies selbstverständlich nur relativ zu den enormen Mengen von Dungstoffen für die Wasserflora und von Nahrungsstoffen für die Fauna zu verstehen. Sagt doch Richard Volk (die bei der Hamburgischen Elbe-Unter-

Digitized by Google

suchung angewandten Methoden zur quantitativen Ermittelung des Planktons. Hamburg 1901. Gräfe und Sillem), dass er bei seinen Plankton-Untersuchungen gefunden habe, dass der organische Detritus sehr oft an Volumen um das Mehrfache die Summe der Plankton-Organismen übertreffe. Im eigentlichen Flussbett, zumal oberhalb der Stadt, wo der Strom schmäler und die Schifffahrt geringer wird, ist es hauptsächlich die natürliche Strömung, in den meisten Häfen dagegen neben den Gezeiten besonders der Dampfschiff- und Barkassenverkehr, der wieder und immer wieder Sand und Detritus aufwirbelt. Volk spricht hier nur von dem „organischen Detritus", den er bei seinen Planktonfängen in seinen Apparaten birgt. — wir müssen aber doch bei der in Rechnungziehung des organischen Lebens im Wasser vor allem auch die Unsummen der gelösten Dung- und Nahrungstoffe mit in Rechnung ziehen.

Ich weiss sehr wohl, dass wir den mühsamen und fleissigen Arbeiten unserer Biologen die Kenntnis einer erstaunlich grossen Zahl von Arten mikroskopischer Fauna und Flora zu danken haben, — aber die Gesammtmasse dieser mikroskopischen Lebewelt geniesst nur einen verschwindenden Bruchteil der gewaltigen Menge von Schmutzstoffen, welche durch die städtischen Sieljauchen in die Elbe gehen, als Nahrung, — bei weitem die allergrösste Menge dieser Schmutzstoffe aber verpestet anhaltend das Wasser und verschlickt und verjaucht die Ufer und die Sande!

Es ist auffallend, dass der schwefeleisenhaltige Uferschlick der Unterelbe verhältnismässig arm an Pflanzenleben ist. So findet man an dem Nordufer der Elbe von Oevelgönne bis unterhalb Blankenese von den gewohnten Abwasserpilzen nur an ganz vereinzelten Stellen Spuren, in dem gesammten schwarzen Sandschlick ist gleichsam alles Leben erstorben. Auf den Sanden und an der Finkenwärder Seite (Südufer) finden sich Leptomitus und Sphaerotilus, aber im Verhältnis zu den enormen Schlick-

Digitized by Google

mengen in einem so minimalen Verhältnis, als ob sie so recht ad oculos demonstrieren wollten, dass ihr Vorkommen nur ein Symptom der vorliegenden Verunreinigung sei, dass die verhältnismässig geringe Menge Nährstoff, deren sie bedürfen, ein Nichts ist gegenüber den Dungniederlagen, auf deren Oberflächen sie wurzeln, wie das Moos auf faulenden Strohdächern.

Höchst lehrreich für die Giftigkeit dieses schwefeleisenhaltigen Schlicks für die Pflanzenwelt sind die Düngversuche, die Herr Obergärtner Dubbert auf dem Landsitz des hamburger Kaufherrn Herrn Wesselhöft zu Nienstedten mit demselben angestellt hat. Herr Dubbert, ein höchst intelligenter Fachmann, dessen Obstkulturen weithin berühmt sind, hielt es für seine Pflicht mit diesem offenbar an Dungstoffen reichen Schlick Düngungsversuche anzustellen. Mit dem schwefeleisenhaltigen Elbschlick düngte Herr Dubbert Farren, Begonien, Pelargonien und Fuchsien, mit dem gleichfalls stark schwefeleisenhaltigen Schlick eines Parkteiches, der durch einen jahrelang mit Fäkalien verunreinigten Bach gespeist wird, ausserdem Carotten, Bohnen, Zwiebeln und Erbsen. Der Elbschlick kam frisch zur Verwendung, der Teichschlick, nachdem er fünf Jahre lang auf Haufen gelagert hatte, aber nicht umgestochen war. Bei beiden Versuchen zeigte sich von drei zu drei Tagen das Erdreich trotz Auflockerung und Abkratzung mit einer grünen Algenschicht bedeckt. Die oben genannten Pflanzen aber wurden gelb und gingen zum grössten Teil aus. Der Versuch mit dem Gemüse war auf einem Stück von 50 □ Ruthen angestellt und zeigte im Vergleich zu dem übrigen, in tadellosem Zustande sich befindenden Gemüsegarten eine haarscharf abgeschnittene Grenze. Zu den nämlichen Resultaten gelangte der als Baumschulenbesitzer sehr erfahrene Herr von Ehren-Nienstedten, sowie andere Gärtner der Umgegend. Ich möchte hier gleich einem Einwurf begegnen, der mir auf Grund dieser misslungenen Düngungsversuche mit dem schwefeleisenhaltigen Elbschlick in Bezug auf mein in meinen oben bereits citierten Schriften „von der Notwendigkeit der

Digitized by Google

Reinhaltung der deutschen Gewässer" dargelegtes Projekt von der radikalen Sanierung der Elbe gemacht werden könnte. Ich habe daselbst die Verwendung des Sielschlicks. resp. der Sieljauchen zur Heidekultur empfohlen. Ich erinnere hier daran, dass bei einer sachgemässen Compostierung, wie ich sie dort vorgeschlagen habe, dass ferner bei der Berieselung auf leichtem Sandboden genügend Sauerstoff an das Schwefeleisen herantreten kann, um es zu oxydieren. Ist dieses aber geschehen, so wird der Schwefel dieses Düngers auf dem sonst armen Sandboden stickstoffsammelnden Gründüngungspflanzen z. B. Lupinen, wertvolles Material zum Aufbau von Pflanzeneiweiss bieten.

Der obenerwähnte, misslungene Düngungsversuch erklärt aber zur Genüge, warum auf diesen Schwefelwasserstoff- und Schwefeleisenhaltigen Uferstrecken jede höhere Vegetation fehlt, und nur da, wo die Verhältnisse einigermassen günstigere sind, wo, wie auf den Sanden oder an grösseren Uferbuchten, sich neben dem Sielschlick auch thonige Bestandteile ablagern, die den Sielschlick gewissermassen verdünnen helfen, Reth und Abwasseralgen sich ansetzen können.

In der Wassergrenze am Strande von Neumühlen bis Wittenberge findet sich dort, wo die Strömung geht, so gut wie gar keine Vegetation an den Ufern, was vielleicht z. T. mit durch die Veränderlichkeit des Strandes zu erklären ist, obwohl wir an reissenden, aber reinen Gebirgsbächen oft bis an die Wassergrenze die üppigste Vegetation finden können.

Die Sande und Uferbuchten aber, wo wir wegen des Gehaltes an organischer Substanz des Schlickes unbedingt auf die reichste Vegetation rechnen müssten, wo wir an nicht verunreinigten Ufern weiter oberhalb Hamburgs, z. B. bei Geesthacht, wohin die Flut nicht mehr kommt, eine reiche und mannigfaltige Vegetation finden, weisen unterhalb Hamburgs, wie schon erwähnt, nur spärlich Algen und ein meist kümmerliches Reth auf, welches erst unterhalb Blankenese wieder normales Wachstum zeigt.

Hervorheben will ich noch einmal, dass die „Leitformen" der niederen Algen für stark verunreinigte

Digitized by Google

Gewässer (s. Lindau, Schiemenz, Marsson, Elsner, Proskauer und Thiesing, Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin XXI. Bd. 1901.) Leptomitus und Sphaerotilus, wie sie in der bei Teufelsbrücke in die Elbe mündenden, durch die Fäkaljauchen des Grossflottbeker Villenviertels stark verunreinigten Teufelsaue üppig wuchern (allerdings ohne dieselbe zu reinigen) am Elbufer nur vereinzelt und selbst da, wo sie vorkommen, nur verhältnismässig spärlich vertreten sind. Das Fehlen der Beggiotoa alba in dem schwefeleisenhaltigen Uferschlick erklärt (s. u. a. Schorler, Zeitschrift für Gewässerkunde, 2. Heft 1898) vor allen Dingen die grosse Sauerstoffarmut dieser Schichten.

Dementsprechend ist auch die Fauna der verschmutzten Uferstrecken verhältnismässig arm. Zur nämlichen Jahreszeit, in welcher ein Tropfen aus einem Regenbehälter fast zahllose Diatomeen unter dem Mikroskop aufwies, fanden sich in einem Tröpfchen frisch der Wassergrenze entnommenen Schlicks nur vereinzelte Individuen. Wohl aber wies der mit Säuren ausgelaugte und ausgeglühte Schlick zahlreiche Kieselsäurepanzer dieser kleinsten Lebewelt auf, — ein Beweis, dass der Planctonreichtum des Wassers hier sein Grab fand und zu neuer Fäulnis mit allen ihren Folgen Veranlassung gab.

Des weiteren fand ich in den verschmutzten Schichten nur ab und zu eine Skolopendra und im Schlick des Teufelsbrücker Hafens Gebilde von 1—2 cm Länge und 1 mm Breite, die an Salpa democratica erinnerten. Im Gegensatz hierzu wies der schwefeleisenfreie, an kohlensaurem Kalk reiche Schlick von Brunsbüttlerhafen z. B. eine Unzahl kleiner, rötlicher, regenwurmartiger Würmer auf, die oft knäuelartig sich vorfanden, sodass der Schlick ein geradezu rotpunktirtes Aussehen zeigt. Desgleichen wies auffallender Weise der frisch den Altonaer Sielen entnommene Schlick ein überaus reiches Tierleben, geradezu ein Gewimmel von Würmern der verschiedensten Arten (den „Schmutzfinken“ Dr. Marsson's) auf, die aber, wie der Versuch lehrte, sämtlich ein erhebliches Sauerstoffbedürfnis hatten, welches sie aber in der Sieljauche immer noch besser befriedigen

Digitized by Google

konnten, wie in dem an Schwefeleisen überreichen Strandschlick.

Vielleicht liegt dieses daran, dass der frische Sielschlick noch mancherlei halbgefaulte Substanzen enthält, welche diesen Tieren zur Nahrung dienen können. Ferner fand ich in dem Sielschlick selbst nicht so viel Schwefeleisen, wie in dem Schlick von den Filterbassins der Wasserwerke und in dem schwarzen Schlicksand von Finkenwärder und Nienstedten. Die Versuche zeigen nun, dass das Schwefeleisen eine geradezu gierige Affinität zum Sauerstoff hat, wodurch bedingt wird, dass in den mit Wasser bedeckten schwefeleisenhaltigen Schlickschichten beständig die Oxydationen rapid vor sich gehen müssen. Dem entspricht die auffallende Thatsache, dass man, wie schon oben erwähnt, zuweilen beim Graben in dem schwarzen Sandschlick einen Geruch spürt, als ob Stangenschwefel entzweigeschlagen wird. Durch diese fortwährenden Oxydationen wird auch erklärt, warum man hier meist keinen Geruch von Schwefelwasserstoff merkt, — das wieder frei gewordene Eisenoxyd kann sich stets sofort wieder mit diesem verbinden, während bei geringerem Eisengehalt der Uferschlick oft nach Schwefelwasserstoff riecht.

Welche Bedeutung die Verschmutzung der Elbufer durch den Vorgang der Sedimentation für die Fischzucht und für die gesundheitlichen Verhältnisse der Uferbewohner hat, werden wir in den nächsten Kapiteln zeigen.

Zum Schluss dieses Kapitels sei es gestattet, den Bericht über den Grad der Verunreinigung der Seine durch die Abwässer von Paris hier wiederzugeben, der von einer im Jahre 1874 zu diesem Zwecke eingesetzten Kommission erstattet wurde.

„Während oberhalb der Brücke von Asnières das Flussbett mit weissem Sande bedeckt sich zeigte, der Fluss selbst von Fischen belebt war und die Ufer Pflanzenwuchs darboten, änderte sich an genannter Stelle, wo der grosse Sammelkanal von Clichy einmündete, plötzlich das Bild; der Bericht sagt: Das schwarze, mit Fettaugen, Pfropfen, Haaren, Tierleichen u. s. w. bedeckte Wasser mischt sich nur langsam mit dem

Digitized by Google

Strome. Ein grauer Schlamm, mit organischen Resten vermischt, häuft sich längs des rechten Ufers und erzeugt erhöhte Bänke, welche zeitweise Inseln bilden. Dieser Schlamm bedeckt aber hier das ganze Flussbett. In ihm gärt es und die bei den Zersetzungen frei werdenden Gasblasen, welche aufsteigen und an der Oberfläche platzen, haben oft in der heissen Jahreszeit $1-1^1/_2$ m im Durchmesser. Sie heben den stinkenden Schlamm vom Boden des Flusses. Kein lebendes Wesen, weder Fisch noch Pflanze findet sich hier; die grünen Algen sind völlig verdrängt.“ Man ersieht aus diesem Bericht, dass, wenn wir auch in Bezug auf die Zustände in unserer Elbe, noch nicht ganz die damaligen Zustände in der Seine erreicht haben, wir jedenfalls ebenso im Begriff stehen durch die Kloaken der Grossstädte Hamburg-Altona unsere grosse, schöne Elbe in eine Kloake zu verwandeln, wie es damals die Seine war, wie es heute, nach dem Gutachten eines treuen, aber wahrheitliebenden Schüler Pettenkofers 5 Kilometer unterhalb Münchens die reissende Isar ist, die Pettenkofer noch vor wenigen Jahren als das non plus ultra eines Stromes mit kolossalem Selbstreinigungsvermögen hinstellte. Wir haben gesehen, wie Englands Ströme in Folge des Irrtums seiner Gelehrten und seiner Behörden zu „Kloaken“ geworden waren. Möge die Einsicht unserer deutschen Behörden unsere Ströme, insbesondere unsere Elbe, vor diesem Schicksal bewahren.*)

---

*) Anmerkung. Ich erlaube mir zum Schluss dieses Kapitels zu bemerken, dass ich jederzeit bereit bin, Behörden, wie berufenen Interessenten und Fachleuten, sowohl meine diesbezüglichen Strandproben, wie auch die Verhältnisse an Ort und Stelle zu demonstrieren.

Digitized by Google

III. Kapitel.

Flussverschmutzung und Fischreichtum im Gebiet der Unterelbe.

Die Menge der in verunreinigten Wässern gefundenen niederen Tiere, besagt noch keineswegs, dass in diesen nun auch das Fischleben gedeihen muss. Sonst müssten in der von niederem Gewürm wimmelnden Sieljauche ja auch die Fische leben können. Aber der Fisch stirbt in der Jauche in kürzester Zeit. Andererseits giebt der Umstand zu denken, dass in dem schwefeleisenhaltigen Uferschlick ein verhältnismässig geringes Tierleben vorhanden ist.

Der Schwefeleisengehalt allein kann es aber nicht sein, wodurch das Tierleben, insbesondere das Fischleben, in seiner Entwicklung gehemmt wird. In dem oben erwähnten Dorfteich, in dessen Schlick sich in Folge der Hineinmündung einer Hof-Kloake reichlich Schwefeleisen findet, wurden Jahr aus Jahr ein eine Art kleiner Weissfische gefangen. Vielleicht dass die hineinsprudelnde Quelle mehr Sauerstoff in das Teichwasser hineinbringt, als durch die Sieljauche verbraucht wird. Lehrreich ist das Verhalten zweier hinter einanderliegenden Teiche in meiner Nachbarschaft, die von einem in seinem oberen Laufe durch Küchenabwässer und Fäkalien verunreinigtem Bache gespeisst werden. Der Schlick beider Teiche ist reich an Schwefeleisen. In dem oberen Teich sind trotz mehrfacher Versuche mit künstlicher Besetzung mit Karauschen und Karpfen keine Fische zu halten, in dem unteren gedeihen sie dagegen recht gut.

Digitized by Google

Der Überlauf des ersten in den zweiten Teich geht in flachem, gewundenen Bachlauf über Geröll, sodass das Wasser sich wieder reichlich mit Sauerstoff sättigen kann, nachdem es durch die Fäulnisvorgänge im ersten Teiche seines Sauerstoffs z. T. verlustig gegangen war. Ausserdem fliesst die obere, durch Sedimentation gereinigte Wasserschicht des ersten Teiches ab, während der gährungsfähige Schlick auf seinem Boden zum weitaus grössten Teile liegen bleibt.

Andererseits wies ein von Fäkalienverunreinigung freier, aus einer Viehtränke entstammender, durch eine kleine Quelle gespeister Wiesenbach kein Schwefeleisen an seinem Ufern auf, wimmelte aber dafür im Sommer von Kaulquappen, Gründlingen und Wassergetier aller Art. Sein Bett war stellenweise von fusslangen, tiefgrünen Algen erfüllt. Ein gleiches Bild bot ein Forellenbach in der Gegend mit sehr reicher Besetzung. Mitten an seinem Laufe liegt ein kleines Gehöft. Ein Schweinestall lässt von der Jauchegrube aus Jauche in den Bach sickern. Auf einer ungefähr 30 Meter langen Strecke unterhalb dieses Stalles findet sich Schwefeleisen im Bachschlamm. Dann ist derselbe wieder frei. Unterhalb des Stalles stehen oft die Forellen. Das bedeutet, einmal, dass die Verunreinigung so gering ist, dass sie den Fischen nicht schadet. Sie haben Laichplätze unterhalb und oberhalb der verunreinigten Stelle in Hülle und Fülle, die verhältnismässig geringe Verunreinigung bedingt bei dem sonst reinen Lauf des Baches ein erhöhtes mikroskopisches Leben, welches den Fischen willkommene Nahrung giebt. Im Gegensatz dazu sehen wir in einem anderen Bach, der schon mehrfach erwähnten Teufelsaue, einst ebenfalls von wimmelndem Tierleben erfüllt, im ganzen Verlauf des Baches seinen Schlick stark schwefeleisenhaltig, sein Wasser erfüllt mit Abwasserpilzen, aber keinen Fisch, keinen Wasserkäfer, keine Wasserschnecke, keine Kaulquappe in seinem Wasser.

So kann man sagen: einmal, dass das Schwefeleisen ein untrüglicher Indicator für die hochgradige Verunreinigung des Wassers, dass sein Vorkommen allein aber noch nicht alles Fischleben ausschliesst. Indessen

Digitized by Google

darf man wohl sagen, dass, wenn sämtliche Uferstrecken, sämtliche als Laichplätze der Fische dienenden Gegenden mit ihm erfüllt sind, bei gleichzeitiger reichlicher Verunreinigung des Ufers mit fäulnis- und gärungsfähigen organischen Substanzen die Verunreinigung eine so hochgradige ist, dass das Fischleben in Gefahr gerät, mehr minder völlig abzusterben bei gleichzeitigem Überhandnehmen der Abwasser-Fauna und -Flora: Die Umwandlung des Flusses in die Kloake geht vor sich.

Vergleichen wir mit den bisher geschilderten Ergebnissen unserer Untersuchungen an den Ufern und auf den Sanden der Unterelbe den Verlauf des Unterganges des Fischreichtums der Unterelbe, wie ich ihn in meinem bisherigen Arbeiten (s. Notwendigkeit der Reinhaltung a. a. O.) dargestellt habe, so springt folgendes in die Augen.

Der reiche Gehalt an Schwefeleisen im Schlick der gesamten Unterelbe von Hamburg bis Schulau, von Köhlbrand, in der Süderelbe und am hannoverschen Ufer bis Cuxhaven, auf allen Sanden, im Schlick der Lühe und Oste, soweit die Flut dringt, zeigt an, dass, wie ich es bereits mehrfach erörtert habe, die suspendierten thonigen und organischen Verunreinigungen der Elbe von Hamburg-Altona mit dem Strom vor allem nach dem hannöverschen Ufer hinüberdrängen und sich dort als Schlick ablagern, wo die Strömung nicht mehr fasst. Wo aber wenig oder kein Strom herrscht, findet der Fisch seine Laichplätze. Sind diese aber in einer Weise, wie ich es hier geschildert habe, vergiftet, so kann er eben nicht laichen, oder wenn er laicht, wird die Brut in der faulenden, giftigen Substanz zu Grunde gehen, wie die mikroskopische und niedere Tierwelt zu Grunde geht, die der Fischbrut zur Nahrung dienen soll.

Man hat im Frühjahr des Jahres 1901 frohlockt, als es hiess, dass in der Süderelbe der seit Jahren sich nur spärlich zeigende Lachs sich wieder zahlreicher gezeigt

Digitized by Google

habe, und man wusste sich die Erscheinung nicht zu erklären. Auch Anfang März dieses Jahres sind in einer Nacht von Lauenbruder Fischern in der Süderelbe wiederum 15 Lachse gefangen worden. Bedenken wir aber, dass, wie ich ebenfalls bereits in meinem Buche erwähnt habe, im Nordostseekanal wegen der Reinheit seines Wassers und seiner Ufer eine natürliche Fischzuchtanstalt ersten Ranges uns erstehen musste, so kann das Auswandern der heranwachsenden Fische von hier aus in die Elbe und die Ostsee kein Wunder nehmen. Das zeitweise Zunehmen der Lachse in der Süderelbe war der Beweis, dass es sich nur um Sendlinge handelte, die aber auch in der Süderelbe trotz des mangelnden Schiffsverkehrs wegen der Vergiftung des Uferschlicks mit Schwefeleisen und faulender organischer Substanz nicht laichen können. Der bis in die neuere Zeit reichende Lachsreichtum der holsteinischen Nebenflüsse, Stör, Pinnau, Kräckau usw. ist gleichfalls im rapiden Aussterben, seitdem auch diese Flüsschen schon in ihrem oberen Lauf durch Sieljauchen, Gerbereien u. s. w. verunreinigt werden.

Da neuerdings Städte wie Harburg, Lübeck, Bergedorf, welche sämtlich mit Kanälen und Flussarmen mit der von Hamburg-Altona aus vergifteten Unterelbe in Verbindung stehen, ebenfalls dazu übergehen, ihre Abwässer und Fäkalien ihren Wasseradern und Äderchen anzuvertrauen, so wird eine Zufluchtsstätte nach der andern den Fischen zerstört, sodass bald wohl nur noch eine holde Sage unsern Kindern melden wird, „dass man früher in den deutschen Flüssen, besonders in der Elbe, essbare Fische in grosser Menge gefangen habe!“

Schon mehren sich die Klagen der Beteiligten. In der Wanderversammlung des Fischereivereins Hamburg am 14. Oktober dieses Jahres zu Finkenwärder klagte Herr Breckwoldt, Fischereipächter von Altenwärder, über die Schädigung der Fischerei durch die Sielausflüsse. Herr Schmaljohann unterstützte ihn und behauptete, dass 20 % der Fische dadurch abstürben.

Zwei hier z. T. hergehörende Beobachtungen gestatte ich mir hier einzuschalten. Im Oktober dieses Jahres ging eine Notiz durch die norddeutsche Presse über die auffallende Abnahme der Frösche, besonders in den

Digitized by Google

Marschwiesen der Unterelbe. Ich halte die Möglichkeit für gegeben, dass auch diese Erscheinung auf die zunehmenden Verschmutzung nicht nur der Gräben und Bäche im Lande, sondern insbesondere auch auf die Verunreinigung der Wiesen und Gräben der Aussendeichländereien durch das verschmutzte Elbwasser zurückzuführen ist, eine Beobachtung, die mir von zahlreichen Sachkundigen, Fischern und Landleuten aus den Elbmarschen, bestätigt wurde, und die, bei der Empfindlichkeit des Froschlaichs und der Kaulquappen gegen Unreinigkeiten, den Untergang des Laichs und der Brut der Fische vortrefflich illustriert. Des ferneren klagen die Viehzüchter, dass das Vieh, welches zur Fettweide in die Aussendeichländereien der Unterelbe getrieben wird, häufig erkrankt in Folge der Verschmtzuung der Grasländereien nach Überflutungen, — eine Thatsache, die uns allein schon angesichts des reichen Gehaltes des Uferschlicks an Schwefeleisen an dem ganzen hannöverschen Elbufer bis Cuxhaven elbabwärts nicht Wunder nehmen kann.

Im höchsten Masse lehrreich für die Beurteilung der Bedeutung der Flussverschmutzung nicht nur in der Unterelbe, sondern auch in anderen verunreinigten Gewässern für das Fischleben ist das oft epidemienartige oder explosionsartige Absterben der Fischwelt. Ein derartiges Massensterben der Fische haben wir kürzlich in der wasserreichen, bis lang äusserst fischreichen Enns, einem Nebenflüsschen der Donau, erlebt, welche eines Tages durch schwefelsäurehaltige Abwässer die Alpinen Montanindustrie vergiftet worden war. In ähnlicher Weise fand im August des Jahres 1901, zur nämlichen Zeit, als in Hamburg-Altona die Zahl der Darmkrankheiten einmal wieder rapide in die Höhe stieg, und gleichzeitig Wasser und Ufer der Unterelbe einen besonders hohen Verschmutzungsgrad zeigte, im Kaiser-Wilhelmkanal ein grosses Fischsterben statt, welches von dem dortigen Oberfischermeister auf die herrschende grosse Hitze geschoben wurde. Wie weit dasselbe mit einer konzentrierteren Verschmutzung des in den Kanal eindringenden Elbwassers in Verbindung zu bringen ist, oder ob dasselbe durch

Digitized by Google

Vergiftung des Wassers von Kiel her oder seitens sonstiger Anlieger des Kanals zu Stande gekommen war, soll hier nur als Frage angeregt werden. So wird mir von autoritativer Seite mitgeteilt, dass die Eider unterhalb Rendsburg in diesem Sommer so verunreinigt gewesen sei, dass der Uferschlick daselbst ebenfalls reichen Gehalt von Schwefeleisen aufgewiesen habe! Des ferneren erinnere ich hier an die a. O. bereits erwähnte Thatsache, dass zur Zeit der grossen Choleraepidemie in Hamburg 1892 auf der Unterelbe ebenfalls ein grosses Fischsterben zu beobachten war, derart dass der Elbstrand bei Teufelsbrücke zeitweise mit toten Gründlingen bedeckt war. Zu der nämlichen Zeit war die Verschmutzung des Elbwassers zu einer derartigen Konzentration gediehen, dass das Wasser, welches den Hamburgern von ihrer Wasserleitung gespendet wurde, einer übelduftenden, bräunlichen Sauce glich. In diese Nährbouillon war dann jener verhängnisvolle Cholerabazillus von einem russischen Auswandererschiff geraten. So entstand jene „Choleraexplosion", wie Pettenkofer die Epidemie kennzeichnete, aus der Infektion jener „verdünnten Abtrittsjauche", wie Sr. Excellenz das nämliche Elbwasser ein Jahr nach der Choleraepidemie titulierte, welches er ein Jahr vorher noch als so gesund gerühmt hatte. Ein Glück, dass auch Autoritäten ihre Ansichten ändern dürfen!

Fassen wir nun den gleichzeitigen Gehalt an Schwefeleisen und organischer Substanz aller dieser verschmutzten Wasserläufe, der Unterelbe, wie des Nordostseekanals, ihres Wassers, wie ihrer Uferstrecken, ins Auge, so leuchtet ohne weiteres sofort ein, dass, wenn bei grosser Hitze die im Wasser treibende und an den Ufern sich sedimentierende, fäulnis- und gährungsfähige organische Substanz, — die, wie wir gesehen haben, in der Elbe das Mehrfache an Volumen wie das Plankton beträgt! — plötzlich zum explosionsartigen Zerfall kommt, eine so grosse Menge allein von dem so überaus giftigen Schwefelwasserstoff entstehen muss, dass eben der ohnehin schon in Anspruch genommene Eisengehalt des Ufers und des Wassers nicht mehr ausreicht, um das neu entstehende giftige Gas

Digitized by Google

weiterhin zu verbinden. Reagieren Karpfen und Schleien nach König und Haselhoff doch bereits auf 3 mg Schwefelwasserstoff im Liter. Wir haben oben bereits erwähnt, dass nach Hoppe-Seyler*) Schwefelwasserstoff nicht nur durch Fäulnis tierischer Substanzen entstehen, sondern auch durch Fäulnis der an sich schwefelfreien Cellulose entstehen kann, indem sich unter dem Einfluss gewisser Stäbchenbakterien dieselbe in Co_2 und Methan zersetzt und letzteres in statu nascendi den schwefelsauren Kalk, der sich oft in reinen, noch mehr aber in verunreinigten Flüssen mehr als zur Genüge findet, in kohlensauren Kalk, Schwefelwasserstoff und Wasser zerlegt. Hiermit ist eine weitere eminente Quelle für die explosionsartige Entwicklung von Schwefelwasserstoff gegeben, die in geringerem Masse unter dem gährungsgünstigen Einfluss grosser Hitze gewiss auch in nicht verunreinigten Flüssen vor sich gehen kann. In diesen wird sie aber, ohne Schaden zu stiften, dadurch paralysiert werden, dass der entstehende Schwefelwasserstoff alsobald von dem stets vorhandenen Eisenoxydgehalt des Wassers und der Ufer gebunden wird. Anders, wie wir gezeigt haben, bei bereits verschmutzten Flüssen, die kein oder nur wenig freies Eisenoxyd mehr aufzuweisen haben.

In gleicher Weise verhängnisvoll ist die bereits bestehende Verschmutzung eines Gewässers und die dadurch bedingte in Anspruchnahme seines Gehaltes an Eisenoxyd (sowohl des Wassers, wie der Ufer) durch Schwefelwasserstoff bei jeder neu hinzutretenden Verschmutzung, weil hier unter Umständen schon ein verhältnismässig geringes Plus genügt, um den Fluss, wie man es thatsächlich nicht anders nennen kann, mit einem Schlage in eine stinkende Kloake zu verwandeln.

Erinnern wir uns nun einerseits, mit welcher Energie der Sauerstoff des Wassers und der Luft das Schwefeleisen in Eisenoxyd und Schwefel spaltet, und andererseits, welche kolossalen Mengen Schwefeleisen auf den meisten Uferstrecken der Elbe, genau wie in arg verschmutzten Teichen, Gossen und Wassergräben.

*) Hoppe-Seyler, über die Gährung der Cellulose unter Bildung von Kohlensäure und Methan. Zeitschrift für phys. Chemie. 1886.

Digitized by Google

vorhanden ist, so müssen wir zugeben, dass sich hieraus sowohl auf einen starken Verbrauch an Sauerstoffgehalt des Wassers, wie auf stets neu vorhandenen Vorrat des Wassers an Schwefelwasserstoff schliessen lässt, der das frisch gebildete Eisenoxyd stets sofort wieder bindet, beides Momente, die für das Fischleben, und besonders in ihrem gemeinsamen Vorkommen, — noch dazu im Verein mit den übrigen Folgen der Fäulnis der organischen Substanzen, — geradezu verhängnisvoll wirken müssen.

Fassen wir nunmehr den heute bereits bestehenden Zustand der gesamten Unterelbe in's Auge und bedenken, dass in kürzester Frist zu der schon vorhandenen Verschmutzung Altona mit einem neuen grossen Siel, Hamburg mit seinen neuen gewaltigen Sielen hinzukommt, dass der Schiffsverkehr mit seiner Schiffs- und Hafenbevölkerung von Jahr zu Jahr immer gewaltiger anschwillt, so muss man sich fragen, wie lange soll das noch gut gehen? Wann hört die Elbe auf Fluss zu sein? Wir werden auf die Beantwortung dieser Frage in unserem Kapitel über die technischen Fragen der Elbsanierung noch einmal des Näheren zurückkommen.

Von schwerster Sorge muss aber angesichts der vorhandenen und demnächst seitens Hamburgs und Altonas noch zunehmenden Elbverschmutzung die Bevölkerung der Süderelbe und des Köhlbrand erfüllt werden, da ihnen neuerdings auch noch die Hineinleitung der ungereinigten Fäkal- und übrigen Jauchen und Abwässer von Harburg mit seinen 50 000 Einwohnern und vielen und grossen Fabriken droht. Man kann auf Grund obiger Erwägung mit Bestimmtheit voraussagen, da auch die Ufer der Süderelbe bereits den verhängnisvollen Gehalt an Schwefeleisen aufweisen, dass bei der zunehmenden Verschmutzung des gesamten Elbwassers durch die anwachsende Kanalisation von Hamburg und Altona die Hineinleitung der Harburger Jauchen in die ohne dieses nicht sehr wasserreiche Süderelbe die Umwandlung

Digitized by Google

dieser in eine Kloake in kürzester Frist besiegeln wird.

Welche Bedeutung dieses Ereignis für die Anwohner in hygienischer Beziehung haben wird, werden wir in den nächsten Kapiteln des näheren zu erörtern haben. Hier sei auf die Bedeutung der weiteren Verjauchung der Süderelbe für die dortige Fischerei noch einmal ausdrücklich hingewiesen.

Berthold Stahl schreibt in seiner Schrift über „Die Elbe“ (Mitteilung des deutschen Seefischereivereins Nr. 7. 1897.) „Die Fischerei im Köhlbrand war bis 1892 fiskalisch. Von da an ging sie für einen Kaufpreis von 11400 Mark an die Gemeinde Altenwerder über. Leider sind die Erträgnisse dieser Fischerei in den letzten Jahren sehr gesunken. Grund hiervon ist das Ausbleiben der Störe. 1878 wurden 196 Störe im Werte von 4900 Mark gefangen. 1893 bei stetiger Abnahme nur noch 2. Auch der Lachsfang ist sehr zurückgegangen. Hauptsächlich werden Stint, Aal, Butt und Neunaugen gefangen.“

Im höchsten Grade interessant war mir die Auskunft auf eine diesbezügliche Anfrage von dem Fisch-Sachverständigen Herrn Breckwoldt von Altenwärder. Derselbe schreibt:

„Anf Ihre Anfrage betreffs der Lage der Fischerei jetzt und vor 30 Jahren, gestatte ich mir Ihnen folgendes ergebenst mitzuteilen. Der Bestand der Fische hier im Köhlbrand ist seit Errichtung der Korrektionswerke und durch die Zunahme der Dampfschiffe, (? s. u.) zurückgegangen. Dieses trifft aber glücklicherweise nicht zu bei dem Lachs. Der Lachs hat eine Zunahme erfahren. Die Fischer führen es zurück auf die Aussetzung von Lachsbrut (? s. u.). Die Zuführung der Fabrikabwässer in die Elbe hat aber bereits zu den grössten Bedenken, ob es noch lohnend sei, weiter Lachsbrut auszusetzen, geführt. Nur der Beweis, dass trotzdem eine Lachsabnahme nicht stattgefunden, ist für die kompetente Behörde resp. Fischereivereine ausschlaggebend gewesen, mit der Brutaussetzung fortzufahren. Alle Fischer sind aber davon überzeugt, falls die Harburger Sielabwässer in der Nähe unseres Lachsfang-

Digitized by Google

platzes in die Elbe geführt würden, die Abnahme des Lachsfanges hier im Köhlbrand ein rapider werden wird, und damit unsere Fischerei in einigen Jahren wertlos sein wird. Als Beweis kann dienen, dass der Lachsfang bei Finkenwerder, welcher früher ein ziemlich guter war, gänzlich aufgehört hat. Welche vernichtende Wirkung die Hamburger Sielausflüsse auf die Fischerei gehabt haben, geht schon daraus hervor, dass unsere Fischer, mit Ausnahme der Aalfischerei, von der nördlichen Seite der Elbe von Hamburg bis Schulau überhaupt keine Fischerei mehr betreiben. Die Sielausflüsse machen sich bis Glückstadt bemerkbar. Eine Fischgattung ausser dem Lachs hat noch eine Zunahme erfahren, das ist der Aal und zwar hat der durch die bessere Ernährung durch die Sielausflüsse zugenommen. Der Aal frisst bekanntlich mit Vorliebe Alles, was beim Menschen Ekel erregt. Natürlich werden die Harburger Sielausflüsse auch auf die anderen Fischgattungen schädlich einwirken."

Hierzu habe ich zu bemerken, dass, wer sich die Mühe genommen hat, die Altonaer und Hamburger Sieljauchen und ihren Schlick wiederholt genau zu untersuchen, mit mir der Ansicht sein wird, dass diese gleichmässig schwarze, stark schwefelwasserstoff- und schwefeleisenhaltige, schmierig-schlickige Masse, welche den Bodensatz der Sieljauchen bildet, mit Ausnahmen einiger im letzten Ende des Sielnetzes vielleicht hinzugekommener, besonders fest zusammenhängender Exkremente — unmöglich Nahrung für die Fische —, auch nicht für die Aale — bilden kann. Es wird wirklich Zeit, dass unsere Sachverständigen, wie die Laien sich von diesem verhängnisvollen Irrtum, wenn nötig durch den Augenschein, frei machen, der aus der Zeit stammt, als vor rund 50 Jahren (oder wie heute noch in Oevelgönne und Neumühlen) die kurzen Haussiele die Fäkalien der an der Wasserkante liegenden Häuser auf direktem Wege in die Elbe führten oder die an den Fleeten gelegenen Häuser ihre Abgänge von den Klosets direkt in die unter ihnen vorbeiführenden Wasserstrassen fallen

Digitized by Google

liessen: Diese frischen Fäkalien konnten allerdings dem Fischleben als Nahrung dienen, — die aus den langen, städtischen Sielen kommende Jauche mit ihrem gleichmässig gefaulten und vergohrenen Schlick ist Gift und bleibt Gift für jedes höhere Tierleben.

Aber man sieht ja doch, wie noch heute die Aale sich an den Sielmündungen am meisten aufhalten, hier die fettesten Exemplare gefangen werden? Diese leben aber nicht von den angeblich aus den Sielen kommenden Exkrementen, sondern von dem niederen Gewürm, welches in der faulenden Sieljauche wimmelt, den „Schmutzfinken", wie Dr. Marsson, Vorsteher der biologischen Abteilung des Königl. preussischen Instituts für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung, diese niedere Tierwelt der Jauche in seinen Schriften treffend nennt. Nun könnte man einwerfen, dass dann ja auch Lachs und Stöhr reichlich Nahrung finden könnten, das Abnehmen des einen und das Verschwinden des anderen mithin wohl andere Gründe haben müsse. Ein Gleichnis aus der menschlichen Gesellschaft wird, hoffe ich, diese Verhältnisse anschaulich machen: Der Strolch der Grossstadt, gewohnt von Abfällen in dumpfigen Quartieren zu vegetieren, gedeiht in den geheizten, wenn auch geschlossenen Räumen des Zuchthauses mit seiner Gefangenenkost vortrefflich, falls irgend ein Verbrechen ihm die Pforten dieser Anstalt geöffnet hat, — der Wilderer aus dem Hochgebirge, der dort Freiheit und Bergluft gewohnt ist, der moderne Raubritter, der wegen betrügerischen Bankerotts mit den Gerichten kollidierte, der aber mit seinen gestohlenen Schätzen bei Caviar und Austern sich gütlich that, — sie beide siechen bald bei der so viel schmäleren Kost und der engen Luft des Gefängnisses dahin. Der Aal gleicht dem Grossstadtstrolch, er kommt in schmutzigem Wasser und mit eklem Gewürm, wie es im Aase lebt, prächtig aus, wie jener mit der reizlosen Kost und Zuchthausluft. Aber der Edelfisch Lachs, der die Stromschnellen klarer Bäche hinaufsteigt, er scheut vor dem Schmutzwasser des Hamburger Hafens zurück, wie der Sohn der Berge vor dem Zuchthaus, und noch mehr wünscht der Raubfisch Stör

Digitized by Google

auf seinen Beutezügen reines Wasser und dankt für die übelduftenden Würmer der Sieljauchen. Man frage jeden Fischer, ob er mit einem und dem nämlichen Köder alle Fischarten gleich gut fängt, oder den Jäger oder den Vogelsteller nach ihren Fangkünsten, — und wir werden von allen hören, dass das Tier so gut Feinschmecker ist, wie der Mensch.

Es ist nun lehrreich, die Zusammenstellung der Fangergebnisse von Lachsen, Stören und Aalen der Altenwerder Fischer nach den Aufzeichnungen des dortigen Fischereipächter Herrn Breckwoldt einzusehen.

	Zahl der		Wert der			
	Lachse	Störe	Lachse	Störe	Aale	Summa
1878	115	198	2624	4998	1108	8730
1879	57	18	1558	4313	1327	7198
1880	149	112	2473	2826	846	6145
1881	298	136	5047	3622	1293	9962
1882	140	86	2790	2596	1249	
1883	30	23	493	849	364	
1884	237	—	4324			
1885	362	—	4834			
1886	279	—	4622			
1887	133	—	1870			
1888	120	—	1873			
1889	26	—	543			
1891	234	18				
1892	82	14				
1893	105	2				
1894	180					
1895	150					
1896	380					
1897	112					
1898	180					
1899	110					
1900	110					
1901	420					

(Von hier ab sind die Störe nicht mehr notiert).

Seit 1893 sind in dem Gebiet der Süderelbe (alte Süderelbe, Köhlfleth, Köhlbrand usw.) keine Störe mehr gefangen. Der Lachs hat, abgesehen von den alle 4—5

Digitized by Google

Jahre wiederkehrenden Steigerungen besonders im letzten Jahr eine entschiedene Zunahme erfahren. Herr Breckwoldt hat mir nun nach eingehender Besprechung Recht gegeben, dass diese Zunahme, bei dem Bestreben der Lachse, stromaufwärts zu wandern, mit höchster Wahrscheinlichkeit auf die aus dem Nordostseekanal ausgewanderten und dann von seewärts heimkehrenden, nunmehr flussaufwärts ziehenden Wanderfische zurückzuführen sei, die, durch den Hamburg-Altonaer schmutzigen Ebbestrom auf der Höhe von Blankenese—Schulau nach der Südhälfte der Elbe hinübergedrängt würden und hier, da die alte Süderelbe durch Sande meist versperrt sei, in das Köhlfleth und von hier in den Köhlbrand getrieben würden.

Aber was bedeuten andererseits selbst 420 Lachse in einem Jahr bei einer Bevölkerung von rund einer Million Menschen, wo wir in unserer Elbe wohl Tausende fangen könnten! Denn da im Nordostsee-Kanal sich schon nach wenig Jahren seines Bestehens, — freilich bei reinem Wasser und meist reinen Ufern! — Millionen junger Lachse zeigten, so ist, da die Elbe von Alters her von den Lachsen als Lieblingsrevier bekannt war, nicht abzusehen, warum der alte Fischreichtum bei Reinhaltung der Elbe und streng einzuhaltenden Schonzeiten sich nicht in einigen Jahren wieder herstellen sollte.

Halten wir all diesen Erwägungen einen Bericht aus dem Anfang dieses Jahres gegenüber von der Versuchsfischerei im Kaiser Wilhelm-Kanal, so sehen wir, was wir bereits schon früher (s. Notwendigkeit u. s. w.) ausführlich dargelegt haben, dass der Bedeutung des Dampfschiffverkehrs von den Fischern bislang eine viel zu grosse Wichtigkeit beigelegt worden war, vollauf bestätigt. Dem Laien fielen naturgemäss die Lärm und Bewegung verursachenden grossen Schiffe in's Auge. Die nicht so zu Tage liegenden Verunreinigungen der Ufer und des Wassers wurden übersehen und gering geachtet.

Der Bericht aus dem Kaiser Wilhelms-Kanal lautet:

Digitized by Google

„Versuchsfischerei im Kaiser Wilhelm-Kanal. Die im Jahre 1901 durch drei Fahrten ausgeführte Versuchsfischerei im Kaiser Wilhelm-Kanal hat mit Gewissheit festgestellt, dass die Heringe auch in diesem Jahre den Kanal als Laichplatz in ausgiebiger Weise benutzt haben. Es hat sich also die Befürchtung, dass der veränderte Schleusenbetrieb bei Holtenau die zum Laichen aufsteigenden Heringe vom Canal fernhalten werde, erfreulicherweise nicht bestätigt. Andererseits hat der Rückgang in dem Salzgehalt des Kanalwassers, dessen Ursache in dem veränderten Schleussenbetrieb zu suchen ist, auf den Bestand an Süsswasserfischen einen günstigen Einfluss ausgeübt; besonders Zander, aber auch Hechte, Barsche, Rotaugen und Strufbutt wurden in erheblicher Zunahme und in vorzüglichem Gedeihen beobachtet. Schliesslich konnte durch die letzte, im Oktober unternommene Versuchsfahrt festgestellt werden, dass die im Sommer unter den Aalen aufgetretene Krankheit, die sog. Rotseuche, welche besonders im östlichen Teile des Kanals unterhalb Rendsburg den reichen Aalbestand zu vernichten drohte, nunmehr als erloschen anzusehen und dass trotz des grossen Aalsterbens im Sommer dennoch ein guter Aalbestand nachgeblieben ist. Als Ursache der Aalkrankheit, die auch in früheren Jahren, wenn auch in geringerem Umfang, im Kaiser Wilhelm-Kanal beobachtet worden ist, ist die grosse Hitze im Juli und August zu betrachten. Damit ist auch die anfänglich verbreitete Meinung, die Aale seien gelegentlich der Durchfahrt der Panzerdivision von den Schrauben der Schiffe erfasst und getötet worden, als unbegründet zurückgewiesen; kein Exemplar der toten Aale hatte auch nur die geringste Spur einer Verletzung aufzuweisen. Fast ganz verschwunden aus dem Canal ist die Mismuschel, auch die Nordseekrabben haben im Vergleich zu früheren Jahren an Zahl abgenommen."

Dieser Bericht berührt zwar auch nicht die drohende Verschmutzung des Kanals. Ich hoffe aber, dass weitere Untersuchungen in dieser Hinsicht wertvolle Aufschlüsse dahin geben werd,en, dass, wie ich oben schon auseinandergesetzt habe „die grosse Hitze" nur ein mit-

Digitized by Google

wirkender Moment zum Zustandekommen des Epidemie, die Verschmutzung des Kanals aber die Grundursache war.

Andererseits zeigt der Bericht aber, dass selbst der sonst so widerstandsfähige Aal solchen Epidemieen ausgesetzt ist, und damit der den Fischern der Süderelbe noch am meisten Verdienst abwerfende Fisch bei einer weiteren Verschmutzung ihres Gewässers gelegentlich einer gleichzeitigen grossen Hitze ebenfalls dem Untergang geweiht sein wird.

Noch ein weiteres Zeugnis aus unserer Nachbarschaft über den Untergang des Fischreichtums in Folge der Verschmutzung des betreffenden Gewässers sei hier angeführt.

Wie mir von Lübeck von kompetenter Seite mitgeteilt ist, hat der Fischreichtum im Elb-Trave-Kanal ebenfalls rapide abgenommen, seitdem Lübeck in steigendem Masse seine Abwässer in denselben entlässt. Man schiebt das Verschwinden der Fische dort auf das Zuschütten der Buchten und andere nebensächliche Momente, während bekanntermassen der Fisch gegen ein Moment höchst empfindlich ist, und das ist — unreines Wasser und unreine Ufer.

In welcher Weise übrigens auch die noch vor wenig Jahren reinen und fischreichen Nebenflüsse der Unterelbe verpestet und entvölkert werden, zeigt das Beispiel der Krückau, die durch die dort liegenden Färbereien und Gerbereien jetzt so verunreinigt ist, dass kein Fisch mehr darin vorkommt! Die Fischer können nicht einmal ihre Fischkasten darin hochschleppen! Nicht einmal Butt und Aal werden mehr an der Mündung gefangen. Die Fischer gehen daher mehr an die Mündung der Pinnau, wo die Verhältnisse noch ein wenig besser sind.

Aber es ist fast tragikomisch zu sehen, wie die Magistrate der an verunreinigten Gewässern liegenden Städte immer neue Theorieen erfinden, um den Untergang der Fische zu erklären. Bei den einen sind es die Dampfschiffe, bei den anderen die Buchten, — in Wirklichkeit ist es überall die Giftigkeit des Schmutzes für den Fisch, wie für seinen Laich.

Digitized by Google

Erinnert man sich nun andererseits, wie klare Waldbäche erfüllt sind von Algen und Wasserpflanzen, von Infusorien und Fischen, so wird einem ohne weiteres klar werden, dass die Selbstreinigungskraft eines Gewässers durch seine mikroskopische und makroskopische Fauna und Flora wohl dazu berufen ist, — und darin liegt, um es noch einmal auszusprechen, der wahre Kern jener für unsere Flüsse so überaus verhängnisvoll gewordenen Lehre von der Selbstreinigungskraft der Flüsse, — um die normalen, d. h. durch den Haushalt der Natur gegebenen, organischen Verunreinigungen des Wassers wieder zu beseitigen, wie die Natur überall das wunderbare Bestreben der Selbsterhaltung des Ganzen aufweist.

Andererseits lehrt aber die Beobachtung der zunehmenden Verschmutzung unserer sämtlichen Gewässer, der Elbe, der Isar, des Rheins und der anderen Flüsse, wie auch der oberbairischen Gebirgsseeen durch die Hôtelabgänge, dass diese „Selbstreinigungskraft“ schon in Folge der difficilen Lebensbedingungen der Algen und Infusorien, der Anfangsreihe der Reinigungsfaktoren, versagen muss und thatsächlich versagt. Die Bakterien mögen sich bei aller Verschmutzung vermehren, die Zersetzungen und Umwandlungen des Schmutzes damit eingeleitet werden, — dieser Prozess geht in jeder Jauche, in jedem Kanalwasser vor sich, in jeder Gosse, wie in jedem verunreinigten Fluss, — aber verschwinden thut der Schmutz damit nicht, — denn die Endfaktoren, welche ihn verwerten könnten, fehlen, weil sie durch seine giftigen Bestandteile, insbesondere durch seinen Gehalt an Schwefelwasserstoff und den Mangel an Sauerstoff in ihrer Entwicklung gehemmt werden: die „Selbstreinigungskraft“ der Gewässer liegt nach eisernem Naturgesetz festgelegt in den allerengsten Grenzen. So war ich wohl berechtigt, die missbrauchte Lehre von der „Selbstreinigungskraft der Flüsse“ in meinem mehrfach citierten Buche eine „Irrlehre“ genannt zu haben.

Bedenken wir nun die zunehmende Ueberfischung der Nordsee, so erscheint es bei der gleichzeitigen Zunahme unserer Bevölkerung dringend notwendig, ein

Digitized by Google

erhöhtes Interesse der Flussfischerei zuzuwenden, die, wie wir hoffen gezeigt zu haben, bei dem jetzigen laisser aller in Kurzem gänzlich vernichtet sein wird. Da die Regierung einerseits die künstliche Förderung der Flussfischzucht durch Subventionierung der Fischbrutanstalten u. s. w. sich angelegen sein lässt, so ist andererseits dringend zu wünschen, dass sie endlich aus ihrer Reserve heraustritt und uns nicht erst die Erfahrungen, die England mit seinen Flüssen gemacht hat, durch gleichgültiges Zuwarten bis zu Ende auskosten und unsere Flüsse ebenfalls zu „Kloaken" werden lässt, wie sich verschiedene hohe Regierungsbeamte schon vor Jahren ausdrückten, sondern dass sie, — ebenfalls nach englischem Muster! — schleunigst gründliche Sanierungsmassregeln, trotz aller Knopfaufdembeutelgelüste der Magistrate von grossen und kleinen Städten, wie einzelner Fabriken, auf Grund der Reichsverfassung sowohl, wie der Landesgesetze durchsetzt.

Dieses wird um so wichtiger werden, je mehr die Wasserstrassen Verkehrsadern im weitesten Sinn des Wortes werden. Man denke zunächst an die zunehmende Zahl der Kanäle, welche nicht nur jetzt schon das Elbgebiet mit den verschiedensten anderen Wasserstrassen verbinden, sondern in absehbarer Zeit unser Vaterland mit einem Netz von Wasseradern überspannen werden. Man denke für die Elbe an die enorme Zunahme des Hamburger Handels, aber auch an den zunehmenden Verkehr auf allen diesen Wasserstrassen, — ist doch derselbe im Nordostseekanal in den 5 Jahren 1896—1900 von 20068 Schiffen auf 29571 Schiffe gestiegen! — an die ständig zunehmende Zahl der Bewohner der an diesen Verkehrswegen liegenden Städte und Ortschaften, von denen sehr viele, besonders in unseren Elbmarschen, durch die Art ihres Untergrundes oder die Lage ihrer financiellen Verhältnisse auf die Entnahme des bei ihnen vorbeifliessenden Oberflächenwassers als Gebrauchswasser angewiesen sind und für unabsehbare Zeit noch angewiesen bleiben werden. Sollen alle diese, um den Geldbeutel der grossen Städte und Fabriken zu schonen, auf „Kloakenwasser" gesetzt werden, während so reiche Städte wie Hamburg sich

Digitized by Google

den Luxus leisten können, unter Zuhülfenahme moderner Technik mit Aufwand ungezählter Millionen Grundwasserversorgung aus 200—400 Meter Tiefe zu erschliessen, — eine Frage, auf die wir gleich noch des näheren zurückkommen werden.

Es wird jetzt so oft die Frage erörtert, ob unser Land unser Volk selbst ernähren könne oder nicht. Ich habe diese Frage in meinem oben citierten Buch bereits des Näheren erörtert und auf die Bedeutung der Haidekultur durch unsere Sieljauchen hingewiesen, desgleichen ausführlich auf die Bedeutung unserer Binnenfischerei auf unseren zahllosen Flüssen und Kanälen. Es ist neuerdings darauf hingewiesen, dass manches Dorf sich eine Einnahmequelle schaffen könne durch Fischzucht in seinem Dorfteich. Klingt es nicht wie Ironie, wenn man sieht, wie Meilen weit in einem der ursprünglich fischreichsten Hauptströme unseres Vaterlandes die gesamte Fischzucht zerstört wird durch die Kloakenwässer einer der reichsten Städte von ganz Deutschland?

Man denke sich einen Hausvater, der auf kleinem Gütchen sich bislang mit seiner Familie trefflich nährte: sein Acker gab ihm Brod und Gemüse, ein klares Gewässer lieferte ihm gesundes Wasser zum Getränk und Fische zur Nahrung. Der Dung seiner Haushaltung war ihm willkommen zur Bestellung seines Feldes. Da kam ein gelehrter Mann und lachte ihn aus ob seiner Mühe, die er sich gab: er solle den Dung in seinem Fischteich schütten, für seine Felder künstlichen Dünger kaufen, das sei bequemer und profitlicher. Die Fische würden fetter sein und die Felder besser tragen. Aber die Fische starben im Teich, sein Weib und seine Kinder gingen an Typhus und Ruhr zu Grunde, der Fabrikant des künstlichen Düngers wollte sein Geld und pfändete, da er nicht zahlen konnte, ihm Hab und Gut. Einem solchen Hausvater gleichen wir zur Zeit in Deutschland.

Wir aber geben uns vertrauensvoll der sicheren Hoffnung hin, dass die königlich

Digitized by Google

preussische Regierung sich in letzter Stunde ermannt, um die reichen Segen in sich tragende Verfügung vom 20. Februar 1901 „über die Fürsorge für die Reinhaltung der Gewässer“ nicht lange auf dem Papier stehen zu lassen, und dass die hamburgische Regierung des Artikel 4 der Verfassung des deutschen Reiches vom 16. April 1871 sich erinnert, welcher besagt, „dass der Zustand der mehreren Staaten gemeisamen Wasserstrassen der Beaufsichtigung seitens des Reiches und der Gesetzgebung derselben unterliegt,“ — aufdass wir nicht jenem Hausvater gleichen, der auf die Theorieen eines gelehrten Mannes hin sein Lebensglück zerstörte*).

---

*) Während des Druckes erschien in Nr. 13 der deutschen Fischereizeitung (vom 1. April 1902) eine Arbeit des Baseler Fischermeister Glaser über die Salmenfischerei im Rhein. Glaser kommt zu dem Resultat, dass die rapide Abnahme der Salme (Lachse) im Rheine einmal mit dem Wegfangen der Männchen zur Laichzeit zusammenhinge, wodurch die natürlich verlaichten Eier zum grössten Teil unbefruchtet zu Grunde gingen. Zu zweit ist er aber ebenfalls der Ansicht, dass eine Hauptschuld an dem Zurückgehen der Fischzucht im Rhein die Verunreinigungen desselben trügen. Zum Schluss sagt Glaser: „Die Millionen von Sämlingen, die jedes Jahr mit grossen Mühen und Kosten aufgezogen und in den Strom gesetzt werden, vermögen den Kampf ums Dasein nicht zu bestehen, sie gehen zu Grunde, und nur die natürlich verlaichte Brut entwickelt sich und fällt für die Erhaltung und Fortpflanzung der Art in Betracht.“ Der Ausspruch dieses Sachverständigen ist

Digitized by Google

der beste Beweis für die Richtigkeit meiner Vermutung, dass die in der Süderelbe gefangenen Lachse Auswanderer aus dem Nord-Ostseekanal und keine Züchtlinge aus der in der Elbe künstlich ausgesetzten Lachsbrut sind! Des ferneren bestätigen die Ausführungen unserer ersten Sachverständigen, die in den „Vorschriften für die Entnahme und Untersuchung von Abwässern und Fischwässern aufgestellt von einer wissenschaftlichen Kommission des deutschen Fischerei-Vereins nebst Beiträgen zur Beurteilung unserer natürlichen Fischgewässer, zusammengestellt, redigiert und verfasst von Professor Weigelt, Verlag des deutschen Fischerei-Vereins, Berlin W, Linksstrasse 11, 1900“ niedergelegt sind, welche mir leider aber erst während der Drucklegung zur Kenntnis kamen, meine Darlegungen von der verhängnisvollen Bedeutung der Verunreinigung der gesamten Unterelbe für das Sauerstoffbedürfnis der Wasserfauna, insbesondere der Fischwelt. Vielleicht klärt der Hinweis auf die Verschmutzung der Eider durch Rendsburg auch die Klagen der dortigen Fischer über die Abnahme der Lachse auf, welche bis jetzt auf den Umstand zurückgeführt wurde, dass der Nord-Ostsee-Kanal der Eider zuviel Süsswasserzufluss entzöge. Nun wissen wir aber, dass die Fische sich einem veränderten Salzgehalt des Wassers verhältnismässig leicht anpassen, — aber sehr schwer an eine zunehmende Verschmutzung.

Auf die während der Korrektur erscheinenden Auslassungen eines anonymen Sachverständigen in Nr. 108 der Hamb. Nachrichten vom 8. Mai 1902 („Die wahren Ursachen der Abnahme des Fischreichtums in der Elbe“) näher einzugehen, darf ich mir angesichts der ausführlichen Besprechung der hiesigen Verhältnisse in der vorliegenden und meiner früheren Arbeit wohl ersparen. Man sollte wahrlich endlich einmal aufhören, dem Publikum immer wieder die alten Geschichten von der Schädlichkeit der Dampfschiffswellen*) (die ja nach dem Urteil der Sielkommission das Wasser in vor-

*) s. den Reichtum an jungen Fischen im Nord-Ostsee-Kanal!

Digitized by Google

trefflicher Weise mit Sauerstoff bereichern sollen!?) und der Korrektionswerke*) in der Elbe für die Fischzucht vorzuerzählen, und von der zauberhaften Vermehrung des Plancton durch die so ungerecht geschmähten Sielausflüsse und die dadurch bedingte herrliche Ernährung der Fische! Ob diese Herren wohl an einer reich besetzten Tafel prassen möchten, die mit Schmutz bedeckt ist, in einem Zimmer, in dessen Luft sie ersticken müssten? Ich glaube kaum. Nun, den Fischen geht es nicht anders. Ich denke, mein Bericht über den Zustand der Elbe wird mein Gleichnis genügend illustrieren. Und die Dampfschiffswellen und die in Folge der Korrektionswerke fehlenden Laichplätze? Du lieber Himmel: in der Süderelbe, im Köhlfleth, im Mühlenfleth, im Park-Loch, in der Binnenelbe sind wahrlich weder Dampfschiffswellen, noch fehlen dort lauschige Buchten, und die Fische laichen dort doch nicht: der Herr C. A. M. aber und seine Freunde mögen den Schlick dort einmal auf Schwefeleisen, dieses „Charakteristikum der Gosse," wie die Chemiker sagen, und faulende organische Substanz untersuchen, und sie werden vielleicht mit mir der Ansicht sein, dass bei solchen Verhältnissen höchstens Aal und Butt, aber kein Edelfisch laichen mag. Es sollte mich freuen, wenn meine Schilderungen und Untersuchungen der hiesigen Zustände den Herren Fisch-Sachverständigen von der Regierung Handhaben bieten würden, eine Änderung dieser Zustände durchzusetzen. Millionen an Nationalvermögen, die der Ernährung unserer Nation zu Gute kämen, könnten dadurch gewonnen werden.

---

*) s. den Reichtum an jungen Fischen im Nord-Ostsee-Kanal!

Digitized by Google

IV. Kapitel.

Eine influenzaartige Strandfieberepidemie an der Unterelbe und ihre Mahnungen im Sommer 1901.

Im Sommer 1901 trat zu den bisherigen Beobachtungen über die hygienischen Folgen der Verunreinigung der Unterelbe durch die Sieljauche von Hamburg-Altona*) eine neue hinzu, welche ich nicht verfehlen möchte hier mitzuteilen. Zunächst hatte ich an mir selbst bemerkt, dass ich mehrfach nach meinen Untersuchungsgängen am Elbstrande, die meist zur Ebbezeit erfolgten, am folgenden Tage, oft noch am 2. und 3. Tage von heftigen, migräneartigen Kopfschmerzen mit einem Abgeschlagenheitsgefühl befallen wurde, wie man es sonst nur bei Influenza kennt. Leider habe ich im Drange der täglichen Praxis versäumt, an diesen Tagen meine Temperatur zu messen, muss aber hinzufügen, dass ich mich sonst einer ausgezeichneten Gesundheit erfreue, und Influenza in der Zeit absolut nicht herrschte. Indessen lieferten mir die Sommermonate eine ganze Reihe weiterer eigentümlicher Krankheitsfälle, die ich direkt als „Strandfieber" bezeichnen möchte.

Am 22. Juli dieses Jahres wurde ich zu einem kräftigen Knaben von 9 Jahren am Osdorfer Weg, dessen Wohnung ungefähr 3 Kilometer vom Elbstrand entfernt liegt, gerufen, welcher das Bild eines schweren beginnenden Typhus bot: hohes Fieber, Milzvergrösser-

*) s. Bonne, Notwendigkeit der Reinhaltung der deutschen Gewässer. Leipzig. Leineweber 1902.

Digitized by Google

ung, sehr heftige Kopfschmerzen, aber kein Ileocoecalgurren, keine Roseola. Die Anamnese ergab, dass derselbe noch am Tage vorher bei Teufelsbrücke in der Elbe gebadet hatte. Nach meinen Erfahrungen früherer Jahre mutmasste ich, dass in der That ein abnorm schneller Ausbruch eines typhösen Fiebers, vielleicht bedingt durch eine besonders schwere Infektion, vorläge. Bereits am folgenden Tage war aber das Fieber auf 38° gesunken und am dritten Tage der Knabe bis auf etwas Mattigkeit wieder völlig gesund.

Am 25. Juli kam der zweite Fall in meine Behandlung, der wiederum das Bild eines ganz schweren, akut einsetzenden typhösen Fiebers bot, ein kräftiger 13jähriger Junge aus Nienstedten, der ebenfalls zur Ebbezeit am Elbstrand herumgespielt hatte. Dieser fieberte 6 Tage lang, so dass man wegen der schweren Erscheinungen, der sehr heftigen Kopfschmerzen, der starken Milzvergrösserung wohl an einen abortiven Typhusfall hätte denken können. Indessen erholte sich der Patient auffallend schnell, sodass er nach 2tägiger Fieberfreiheit nicht mehr im Hause zu halten war. Ileocoecalgurren, Roseola, Durchfälle waren nicht vorhanden gewesen.

Am 26. Juli trat ein gleicher Fall in Behandlung, der am folgenden Tage bereits wieder fieberfrei und wohlauf war. Er betraf einen 11jährigen Knaben aus Nienstedten, der am Tage vorher bei Ebbe am Strande gespielt hatte. Am 30. Juli kamen ein 12jähriger Knabe aus Nienstedten, ein 9jähriger Knabe aus Nienstedten und eine 20jährige junge Dame aus Ottensen, letztere ca. 3 Kilometer von der Elbe entfernt wohnend, in meine Behandlung. Während ich bei den Jungens nach Bejahung der Frage, ob sie am Strande gespielt hätten, nach den Erfahrungen der voraufgegangenen Fälle sofort die Diagnose auf „Strandfieber“ und die Prognose dahin stellte, dass die Jungens in 2—3 Tagen wieder zur Schule könnten, trotz des schweren Krankheitsbildes, welches sie darboten, glaubte ich anfangs bei der jungen Dame in Ottensen auf Grund des äusserst schwer scheinenden Krankheitsbildes thatsächlich die Diagnose auf Typhus stellen zu müssen. Selbst nicht

Digitized by Google

an die Bejahung der Frage glaubend, aber doch aus Konsequenz fragte ich nach einem eventuellen Aufenthalt am Elbstrande; als die Mutter schlankweg verneinte, intervenierte die Kranke mit matter Stimme, sie sei vor drei Tagen mit ihrem jüngeren Bruder eine Stunde an den Strand gegangen und habe zur Ebbezeit längere Zeit auf einer der dortigen Steinbuhnen gesessen. Meine nunmehr auf Genesung in 2—3 Tagen gestellte Prognose traf prompt ein.

Am 4. August erkrankte in gleicher Weise ein 25jähriger Barbier aus Nienstedten, der in der Elbe gebadet hatte, am 7. August ein junger Kadett, der an der Elbe bei seinen Eltern seinen Urlaub verlebte und am Strande gespielt hatte, am 10. August ein 5jähriges Kind aus Hamburg, welches mit seiner Mutter zur Erholung in Nienstedten wohnte und von dieser „aus Gesundheitsrücksichten" an den Strand gebracht war, am 15. August drei Kinder einer Familie, deren Villa am Elbstrande liegt und die dort gespielt hatten, am 23. August ein 12jähriger Knabe aus Nienstedten, der in der Elbe gebadet hatte, am 28. August ein 30jähriger Kaufmann aus Hamburg, der am Sonntag zur Ebbezeit am Strande in der Nähe seiner elterlichen Villa spazieren gegangen, Abends nach Hamburg zurückgefahren und Montag früh heftig erkrankt war. Derselbe wurde seinen Eltern durch einen hamburger Kollegen mit der Diagnose Typhus per Wagen herausgeschickt. Auf Grund der Anamnese stellte ich sofort trotz des anscheinend sehr schweren Zustandes die Prognose: in 3—4 Tagen wieder geschäftsfähig, was auch eintraf.

Ich kann mich auf Grund des klinischen Verlaufes nicht dafür aussprechen, diese 15 Fälle von „Strandfieber", als abortive Typhen anzusehen. Hervorzuheben ist noch, dass keinerlei anderer ähnlicher Krankheitsfall von mir beobachtet wurde, dass etwaige Anginen u. s. w. auszuschliessen waren. Eher möchte man an eine Verwandtschaft mit der von Gerhard und Rubner (Hygienische Rundschau 15. Juni 1893. Nr. 12) beschriebenen, 1891 im Odergebiete herrschenden Schlammkrankheit oder auch mit dem Denguefieber denken.

Vor allem sieht man aber aus dieser Epidemie, dass

Digitized by Google

verschmutzte Uferstrecken, auch ohne Trinkwasserinfektionen, noch manche Überraschungen in sich bergen können.

Ich will nicht unterlassen, zur Warnung hier einen Satz aus dem Vortrage von Geheimrat Professor Kurschmann, den derselbe auf der Versammlung deutscher Ärzte und Naturforscher im Jahre 1901 zu Hamburg hielt, anzuführen: „Unter allen spielt nicht nur in Bezug auf Häufigkeit und Bösartigkeit das gelbe Fieber die hervorragendste Rolle, sondern auch darum, weil es von allen Seuchen am innigsten mit dem Seeverkehr verknüpft ist. Nicht einmal die Tuberkulose fordert so viele Opfer. Fast $^1/_4$ (24,44 %) aller Todesfälle bei Seeleuten ist der Seuche zuzuschreiben, und wenn man die Todesfälle auf der Reise und in fremden Ländern für sich berechnet, die ja bei Gelbfieber allein in Betracht kommen, so sind 42 % darauf zurückzuführen. (Nocht, Gesundheitliche Verhältnisse der Handelsmarine. Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege Bd. XXIX.)

Hat sich unser deutscher Seeverkehr bisher auch nur auf die kleinere Zahl der tropischen und subtropischen Heimatsgegenden der Seuche ausgedehnt, so sind, von der stetigen Weiterverbreitung unserer überseeischen Beziehungen abgesehen, für Deutschland doch schon jetzt die grossen Häfen der brasilianischen Küste von besonderer Wichtigkeit. Die von dorther berichteten Epidemien auf deutschen Schiffen mahnen zu grosser Vorsicht.

Erst wenn wir sichere Kenntnisse über Wesen und Entwickelung des Gelbfiebererregers erlangt haben werden, wird sich die auffällige, prophylaktisch so bedeutsame Thatsache erklären lassen, dass die Krankheit fast ausschliesslich an die Meeresküste sich hält, von wo sie höchstens noch eine Strecke weit in den grossen Flussthälern aufsteigt.

Wenn trotzdem die Krankheit, da ihr Gift gegen Kälte und bewegte Luft sehr wenig widerstandsfähig zu sein scheint, gewöhnlich nur in tropischen und subtropischen Gegenden von Küste zu Küste verschleppt und dort unseren Seeleuten und Reisenden gefährlich

Digitized by Google

wird, so sollten doch früher wiederholt vorgekommene Einschleppungen nach Europa zur Vorsicht mahnen. Italien und Spanien und andere Küstengegenden des Mittelmeers, selbst England haben den schlimmen Gast schon früher beherbergt, und bei der Schnelligkeit und Ausdehnung unseres heutigen Seeverkehrs ist während der warmen Jahreszeit eine Gefährdung der europäischen Küsten noch weniger als ehedem ausgeschlossen."

Ich denke, diese eine Aussicht genügt nach den Erfahrungen, die wir 1892 zur grössten Überraschung der Bevölkerung, wie der leitenden Kreise, mit der Cholera gemacht haben.

Videant consules.

Digitized by Google

V. Kapitel.

Die Erklärung der sogenannten Hamburger und Altonaer Milchtyphen als indirekte Elbwasserinfektionen.

In welcher Weise die Verschmutzungen der Elbe und ihrer Uferstrecken der Gesundheit weitester Kreise durch Typhusinfektionen gefährlich werden können, habe ich in meinem vorigen Buche bereits zur Genüge gezeigt. Der Abschnitt „Typhus" im Jahresbericht des Medizinalrates bringt einige längere Auslassungen, die für unsere Frage von besonderem Interesse sein dürften. Vorweg sei erwähnt, dass die Zahl der Typhusfälle sich in den letzten 5 Jahren wie folgt stellt:

Stadt:

	Erkrankungen	Sterbefälle		Prozent
1896	337	35	=	10,4
1897	455	47	=	10,3
1898	269	31	=	11,5
1899	232	26	=	11,2
1900	300	23	=	7,7

Landgebiet:

	Erkrankungen	Sterbefälle		Prozent
1896	109	4	=	3,7
1897	59	8	=	13,6
1898	37	2	=	5,4
1899	34	5	=	14,7
1900	47	1	=	2,2

Es erkrankten 228 Männer, 119 Frauen
und starben 14 „ 10 „

Digitized by Google

Fast der sechste Teil der Erkrankungen ist auf Schiffen vorgekommen, nämlich 56 Fälle. Von diesen entfallen 41 auf Seeschiffe, 7 auf Flussschiffe, 8 auf Flusskähne. Bei 97 der 347 Erkrankungen konnte nachgewiesen werden, dass die Infektion ausserhalb des Hamburgischen Staatsgebiets stattgefunden hatte. Von diesen waren 47 zu Schiff krank zugereist; 19 betrafen Personen, die aus dem benachbarten preussischen Gebiet zur Behandlung in hamburgische Krankenhäuser gesandt waren; 31 endlich betrafen in Hamburg ansässige Personen, die zur Zeit der Erkrankung in Sommerfrischen, auf Geschäftsreisen u. s. w. sich befunden hatten. Über die mutmassliche Infektionsgelegenheit wurde, mit Ausschluss der auf Schiffen erkrankten Personen, das Folgende ermittelt:

Beziehungen zur Elbe:

Personen, die auf Schiffen und Fahrzeugen beschäftigt waren	4
Arbeiter am Hafen	9
Sonstiger Hafenverkehr	3
Genuss von rohem Elbwasser	18
Baden in der Elbe	5
	39

Auch in diesem Jahre wurden wieder einige Beobachtungen gemacht, bei denen die Verbreitung durch Milch mehr oder minder wahrscheinlich ist. Im vorjährigen Bericht wurde bereits erwähnt, dass aus Neuenfelde, Kreis York, wo mehrfache Typhuserkrankungen vorgekommen waren, die Krankheit nach Hamburg übertragen sei, und zwar durch Vermittlung der Milch aus einem Hofe, in dem 2 Erkrankungen sich ereignet hatten. Zunächst war die Frau eines hiesigen Milchhändlers erkrankt, später folgten im Januar, Februar und März mehrere Personen seiner Kundschaft. Im September kamen in der Kundschaft zweier anderer hiesiger Milchhändler, die ihre Milch ebenfalls von demselben Hofe in Neuenfelde beziehen, wieder mehrere Typhuserkrankungen vor. Der Verdacht lenkte sich nunmehr gegen das Wasser einer im Hofe gelegenen Cisterne, mit dem die Milcheimer gespült wurden. Doch

Digitized by Google

gelang es nicht, den sicheren Nachweis eines solchen Zusammenhanges zu erbringen. Zweimal, im Juli und September d. J. liessen auffällig gehäufte Typhuserkrankungen in der Kundschaft je eines Milchhändlers in Eilbeck und in der inneren Stadt vermuten, dass die Keime durch die Milch verbreitet würden, doch führten eingehende Nachforschungen zu keinem sicheren Ergebnis.

Eine grössere Reihe von Typhuserkrankungen (14 Fälle) kam im Herbst d. J. in Billwärder a. d. Bille vor. Ihren Anfang nahmen sie in dem Hause Nr. 104. Dort erkrankten der Reihe nach der Schwiegersohn, dessen Ehefrau, der Vater, der jüngere Sohn, der Knecht. Nur die alle pflegende Mutter blieb verschont. Sie besorgte in dem engen ärmlichen Hause die Wirtschaft, melkte die Kühe und gab einen Teil der Milch dem einzigen Milchmann des Ortes täglich ab. Die Milchversorgung des zu beiden Seiten des Deiches langhin angebauten Dorfes geschieht derart, dass der Milcher es von einem Ende zum andern durchfährt, von den Anwohnern, soweit sie Milch abgeben können, solche in täglich wechselnder Menge abnimmt, in die mitgeführten grossen Bottiche zusammenschüttet und diese nach Bedarf an die weiterhin Wohnenden verkauft. Auf dem Wege des Milchhändlers sind, soweit er oberhalb des Hauses 104 liegt, überhaupt keine Typhuserkrankungen vorgekommen, wohl aber unterhalb dieses Hauses, und zwar am dichtesten gehäuft in seiner Nähe, zerstreuter je weiter die Entfernung davon ist. Die Erkrankungen haben aufgehört, seitdem in dem betreffenden Hause die Krankheit erloschen und es desinfiziert und gründlich gereinigt ist. Wenn auch der Genuss ungekochter Milch von den meisten Kranken geleugnet wurde, so spricht doch vieles dafür, dass die Milch der Träger der Krankheitskeime gewesen ist.

In Moorburg kamen von Mitte August bis Ende September in der Familie des Schiffers M. 6 Typhusfälle vor. Die Ansteckung war auf das enge Zusammenwohnen und -Schlafen der Erkrankten zu je zwei in einem Bett zurückzuführen; auch die pflegende Mutter

Digitized by Google

erkrankte, nur der Vater blieb verschont. Die Infektionskeime wurden durch einen auf der Werft von R. am freien Elbstrom arbeitenden und dort wohnenden Sohn zugetragen. Ende November erkrankten am anderen Ende des Dorfes bei dem Milchmann H. gleichzeitig Knecht und Mädchen an Typhus. Obgleich sie sehr bald ins Hamburger Krankenhaus befördert wurden, haben sie doch wahrscheinlich zur Verbreitung von Infektionsstoff beigetragen. Wenigstens kamen in der Hamburger Kundschaft eines Händlers, die die H.'sche Milch vertreibt, im Januar bis März 1901 mehrere Typhuserkrankungen vor.

Zur Verunreinigung der Milch war die Gelegenheit aber dadurch geboten, dass die Milcheimer in einem Graben gespült wurden, der sowohl vom Abtritt wie vom Misthaufen aus leicht verunreinigt werden konnte. Die Gesamtzahl der wahrscheinlich auf Übertragung der Milch zu erklärenden Fälle betrug:

in der Stadt 29
auf dem Landgebiet . . . 15.

Mir scheint der Circulus vitiosus ist unverkennbar: Die Typhuskeime wurden nach Moorburg durch den Werftarbeiter M. gebracht, der sich dieselben durch Berührung mit dem Wasser des Hamburger Hafens zugezogen hatte. So wanderten die Typhusbacillen aus den Hamburg-Altonaer Sieljauchen in die Elbe, von der Elbe mit Hilfe des Zwischenträgers M. in die Moorburger Gräben, aus diesen in die Milcheimer des Moorburger Milchbauern, mit diesen zur Kundschaft desselben in Hamburg und imponierten nun hier als — Milchinfektionen, während sie in Wirklichkeit, wie man sieht, nur als „indirekte Elbinfektionen" registriert werden können.

Des ferneren trat im August vorigen Jahres in Altona eine Typhusepidemie mit fünf Erkrankungen auf, welche der Altonaer Stadtarzt, Herr Dr. Schroeder, auf Milchinfektion zurückführte. Der Milchhändler, der

---

* Siehe die Gesundheitsverhältnisse Hamburgs im 19. Jahrhundert. Den ärztlichen Teilnehmern der 73. Versammlung der Naturforscher und Ärzte gewidmet vom Medizinal-Kollegium. Hamburg, L. Voss. 1901.

Digitized by Google

in den betreffenden Familien die Milch lieferte, bezog seine Milch zum grössten Teil aus Holm, einem Dorfe des Kreises Pinneberg, unterhalb Wedel in der Elbmarsch gelegen, und zwar von einem Gehöft, in dessen Nähe auch ein Typhusfall vorgekommen war. Da die Wasserversorgung in Holm durch Brunnen geschieht, so schien im ersten Augenblick die Elbe hier keinen Ausgangspunkt für die Typhusfälle abzugeben.

Indessen ist nach meinen Erkundigungen bei einem ortskundigen Kollegen eine Infizierung von Einwohnern aus Holm durch Elbwasser und durch diese dann wiederum eine weitere Infizierung der Brunnen in Holm durchaus möglich, da nicht nur die an der Grenze der Marsch auf den Ziegeleien beschäftigten, sondern auch die temporär in den Marschwiesen weilenden Arbeiter und daselbst spielenden Kinder aus Holm gelegentlich zwecks Reinigung des Körpers, wie zur Stillung des Durstes das Wasser der von der Elbe gespeisten Marschgräben benutzen.

Wohin wir sehen, macht sich der Fluch, der auf der Verschmutzung dieser Lebensader unserer Heimat lastet, bemerkbar. Freilich scheint es eines Menetekels wie 1892 zu bedürfen, um die Gewissen von Zeit zu Zeit einmal wachzurütteln, die schlafende Energie und guten Vorsätze für kurze Zeit einmal zu wecken, — eines Menetekels, bei welchem rund ebenso viel Menschenleben in grauenvollster Weise in ebenso vielen Wochen zu Grunde gingen, wie Burenfrauen und Kinder in ebenso vielen Kriegsjahren in den von der ganzen Kulturwelt verschrieenen Konzentrationslagern von Südafrika!

Die Choleraexplosion von 1892 war ein solches Menetekel!

Dem schleichenden Typhus, der heimtückisch in verhältnismässig kleiner Zahl pro Jahr, aber dafür Jahraus Jahrein, die ganzen Nord- und Südufer der Elbe entlang, — freilich zerstreut über verschiedene Kreise und Provinzen, über viele, viele Gehöfte, Dorfschaften, kleine und unbedeutende Landgemeinden, — hier einen Schiffer, dort einen Knecht, — dann als „Milchinfektion“ sich in die Städte schleichend, hier das Kind eines

Digitized by Google

reichen Kaufherrn, dort die Gattin eines hohen Militärs als Opfer kiest, — dem lässt sich die Zahl seiner Opfer schwieriger nachrechnen, — er imponiert nicht als Menetekel, — im Gegenteil, er hat ja in Folge der „Wasserfiltration“ in den Städten bis zur Seltenheit abgenommen: aber zählt einmal die „Milchtyphen“ der letzten 10 Jahre, die „Elbwassertyphen“ von Hamburg-Altona und die alljährlichen Elbtyphen der Landgemeinden von Schleswig-Holstein und von Hannover zusammen, — es kommt doch eine schaurige Zahl von Todten zusammen, — weil die an der Elbe liegenden Städte mit einem falschen Schein des Rechts sich anmassen, die Lebensader des Landes zu verschmutzen und zu vergiften.

Digitized by Google

VI. Kapitel.

Die auf Elbwasser angewiesenen Landgemeinden und ihre Sorgen.

Dass die Hamburger sich trotz ihrer grossartigen Filterwerke in ihrer eigenen Haut nicht wohl fühlen, beweisen die immer und immer wieder auftauchenden Bestrebungen, für Hamburg statt der Elbwasserversorgung eine solche mit Grundwasser aus erheblichen Tiefen herbei zu führen. Erst neuerdings hat Darapsky in einer bei Leineweber (Leipzig, 1901) erschienenen, geschickt geschriebenen kleinen Schrift auf die Notwendigkeit und Möglichkeit der Grundwaasser versorgung Hamburgs in eingehender Weise hingewiesen. Nun hat Hamburg aber doch wenigstens erst einmal seine genial angelegten Filterwerke, deren Wasser der Hamburger, der bis 1892 geduldig seine unfiltrierte bräunliche Brühe schlürfte, enthusiastisch „so schön wie Quellwasser" schmeckend preist, — trotz seines hohen Chlorgehaltes u. s. w. Kommt aber thatsächlich einmal für Hamburg der Zeitpunkt, dass es das Elbwasser trotz aller Filtration nicht mehr für seine Wasserversorgung brauchen kann, da die Filter wohl die Bazillen, aber nicht die chemischen Verunreinigungen zurückhalten, so werden seine Mittel ja wohl noch reichen, um mit Hülfe der Firma Deseniss & Jacobi oder einer anderen sich mit Tiefgrundwasser zu versorgen.

Ein kleines Bedenken dieser Grundwasserversorgung einer Millionenstadt soll hier nur eingeschaltet werden. Wer sagt uns, dass die Wasserschichten, die man in

Digitized by Google

200—400 Meter Tiefe anbohrt, unterirdischen Strömmungen entstammen? Wer sagt uns, ob es nicht unter Druck stehende, beim Erstarren der Erdrinde ausgepresste Wassermassen sind, die, unterirdischen Seen oder Wasserreservoires vergleichbar, einmal nur ein abgegrenztes Volumen enthalten, welches bei so kolossaler Inanspruchnahme, wie alles Irdische, einmal erschöpft sein werden; wenn aber diese Erschöpfung eingetreten ist, ist die Elbe im Vertrauen auf die Grundwasserversorgung inzwischen zur Kloake geworden, wie die Themse vor ihrer Sanierung. Sodann aber: werden die oberen Erdschichten dem auf ihnen lastenden Druck genügend Widerstand leisten können, wenn ihnen der Halt der unterirdisch sie stützenden Wassermassen entzogen ist? Wer will den Termin voraussagen, wann dieses eintritt? Dass er eintreten kann, hat s. Z. die Katastrophe in Eisleben gezeigt und zeigt heute das Zusammenbrechen der St. Paul's Kathedrale in London in Folge der Entwässerung der Bodenschichten Londons durch Tunnel- und Kanalbauten.

Aber, abgesehen von diesem Bedenken, — gesetzt Hamburg hätte sich dauernd mit bestem Erfolg auf Grundwasserversorgung eingerichtet, was soll aus der Viertelmillion preussischer Einwohner von Altona und Umgebung werden, welche durch die Altonaer Wasserwerke mit Elbwasser versorgt werden? Dass das sogenannte reine Flutwasser, mit welchem sich die Altonaer trösten, indem sie nur bei Flut ihre Klärbassins füllen, nichts weiter ist als aufgestautes, von Hamburg her verschmutztes Ebbewasser, minus der Unreinigkeiten, welche sich auf den Ufern und auf den Sanden sedimentiert haben, lehrt eine einfache Überlegung. Von welcher Beschaffenheit dieses „reine Flutwasser" ist, lehrt der faulige, schwefeleisenhaltige, schwarze, schmierige Schlick, der sich in den Klärbassins der Altonaer Wasserwerke, aus eben diesem Wasser absetzt. Unwillkürlich fragt man sich: wie wird dieses Wasser in der nächsten Zeit nach Fertigstellung der neuen grossen Hamburger und Altonaer Siele werden? Wird Altona die Mittel haben, seine gesamte Wasserversorgung dann ebenfalls aufzugeben, um eben-

Digitized by Google

falls zur Grundwasserversorgung überzugehen? Aber wehe, wenn beide Städte ihre Wasserwerke beibehalten und in den nächsten Jahren diesen Menschenwerken irgend etwas menschliches zustösst, wie wir es vor Jahren bei der Altonaer, wie bei der Hamburger Wasserkunst und in anderen Städten (Gelsenkirchen!) ebenfalls erlebt haben! Wenn von der Elb-Kloakenjauche etwas in die Rohrleitungen gerät! Ein neues Massensterben könnte nur zu leicht die Folge sein.

Aber beide Städte haben doch heute ihre gut funktionierenden Wasserwerke, beide Städte können doch, wenn sie wollten, wahrscheinlich wenigstens, Grundwasserversorgung aus der Tiefe ihres Bodens sich erschliessen.

Den Schiffern auf der Elbe kann verboten werden und ist verboten, Elbwasser in ihre Trinkwasserfässer zu schöpfen. Zahlreiche Wasserpfosten am Hafen geben ihnen Gelegenheit, filtriertes Wasser zu fassen. Freilich geschieht es nicht immer. Überall öffentlich angeschlagene Polizeivorschriften warnen dringend vor dem gesundheitsschädlichen unfiltrierten Elbwasser. Aber unsere Hafenarbeiter und Schiffer haben heute noch wie in der Cholerazeit ihre eigenen Gedanken über das Elbwasser. Von zuverlässiger Seite ist mir mitgeteilt, dass selbst auf grossen Schiffen oft noch Elbwasser geschöpft wird. Vielleicht dass sich auf diese Weise mancher Typhus in unserer seefahrenden Bevölkerung, unter Passagieren und Mannschaften, erklärt, den der Betreffende sich angeblich in London oder New-York geholt haben soll, der in Wirklichkeit aber ein ganz gemeiner hamburger Elb-Typhus ist, mit dem der Betreffende sich auf der Ausreise mit rohem Elbwasser, von dem er nichts wusste, auf seinem Dampfer inficiert hat, der dann auf der Rückreise oder, wie nicht selten, bei längeren Reisen kurze Zeit nach der Ankunft am fernen Ziel, zum vollen Ausbruch kam, — ein schlechtes Befinden auf der Reise wurde auf die Strapazen geschoben, — und nun entsprechend dem Reiseziel des Betreffenden als „eingeschleppt aus England oder Amerika“ oder als „Typhustodesfall auf Java“ registriert wird.

Digitized by Google

Aber auch diese Fälle werden Ausnahmefälle sein, die sich zum grössten Teile werden vermeiden lassen, — obwohl jeden Augenblick wieder die schönste Epidemie sich mit Windeseile über die ganze Elbgegend verbreiten kann, da nach übereinstimmender Aussage der Sachverständigen die Fischer der Unterelbe sämtlich sich des Elbwassers bedienen und sich auch trotz aller Warnungen und Polizeiverbote davon nicht abhalten lassen würden. Eine Überwachung dieser Leute aber sei ausgeschlossen, — „man müsse dann eben jedem Fischerkahn einen Polizisten an Bord geben oder das Krankwerden unter Strafe stellen!“ — ein warnendes Beispiel dafür, zu welchen Unzuträglichkeiten der blinde Glaube an das Selbstreinigungsvermögen der Flüsse führt.

Noch ernster steht es aber mit den an der Elbe gelegenen Landgemeinden. Über die Klagen und Beschwerden von Klein-Flottbeck und Teufelsbrücke habe ich bereits in meiner vorigen Arbeit eingehend referiert.

Selbst die Bewohner der im Flutgebiete der Oste, fast 80 Kilometer unterhalb Hamburg liegenden Ortschaften, Obersdorf, Gäversdorf u. s. w. klagen, dass sie wegen der zunehmenden Verschmutzung des Ostewassers durch das Flutwasser der Elbe dieses nicht mehr trinken können, sondern wieder auf die gesundheitlich bedenkliche Versorgung durch Regencisternen zurückgreifen müssen, während die Oste weiter oberhalb, z. B. bei Hechthausen, wohin die Flut nicht mehr kommt, noch vorzüglich trinkbares Wasser führt. Der Schlick in der Oste giebt uns durch seinen Reichtum an Schwefeleisen neben dem Gehalt an organischer Substanz am besten Aufschluss, woher die Verunreinigung seines Wassers stammt.

Vor allem aber sind es die Hamburg-Altona zunächst gelegenen Ortschaften am Köhlbrand und an der Süderelbe und zwar

1. Moorburg mit rund 2000 Einwohnern,
2. Altenwerder mit 2000 Einwohnern.

Digitized by Google

3. der Gutsbezirk Kattwick mit 45 Einwohnern,
4. Waltershof mit etwa 200 Einwohnern,
5. Tradenau mit etwa 45 Einwohnern,
6. Neuhof mit 1013 Einwohnern,
7. Wilhelmsburg mit 16621 Einwohnern,
8. die hannoversche Seite von Finkenwärder mit rund 800 Einwohnern,

die auf das Wasser der Süderelbe und seiner Nebenflüsse für gewerbliche, vor allen Dingen für häusliche Zwecke angewiesen sind.

„In den ersten vier Gemeinden sind Brunnen vorhanden, allerdings sehr wenige, doch ist das Wasser des hohen Eisengehalts wegen und infolge sonstiger salpeterischer Bestandteile zu Genusszwecken durchaus untauglich und zu gewerblichen Zwecken sehr schwer zu gebrauchen, da eine Reinigung des Wassers von diesen Bestandteilen sehr kostspielig ist. In der Gemeinde Neuhof sind infolge der Erschliessungsarbeiten verschiedene neue Brunnen angelegt worden, deren Wasser sich als brauchbar erwiesen; auch ist eine Tiefbohrung ausgeführt worden, die ein Wasser erbrachte, das billigen Ansprüchen genügen dürfte. Was die Gemeinde Wilhelmsburg anbetrifft, so ist man in dem hauptbevölkerten Teil, der am Reiherstieg liegt (Gemeinde-Bezirk Reiherstieg), dazu übergegangen, aus privaten Mitteln Pumpen anzulegen. Das Wasser soll zu gebrauchen sein, allerdings ist es stark eisenhaltig und auch sonst mit verschiedenen Substanzen durchsetzt, dabei aber nach Ansicht der Ärzte nicht gesundheitsschädlich. Was die Gemeinde Finkenwärder anbetrifft, so hat der Hamburger Staat unter Aufwendung grosser Mittel eine Tiefbrunnenanlage ausführen lassen, deren Erfolge immer noch sehr zweifelhafter Natur sind.

Das Trinkwasser wird zumeist direkt aus der Elbe oder aus den der Elbe zufliessenden Gräben im Aussendeich entnommen. Etwa $^1/_4$ der Wohnhäuser sind mit Regenwasserbassins versehen und entnehmen diesen, soweit der Vorrat reicht, ihr Genusswasser. Irgend eine Reinigung des Wassers findet wohl kaum statt; insoweit die Benutzung des Elbwassers zu Genusszwecken erfolgt, wird es ja gekocht, was nach Ansicht der Be-

Digitized by Google

wohner ausreicht. Die Abwässerung der fraglichen Gemeinden erfolgt vermittelst Gräben in die Süderelbe, den Köhlbrand und Reiherstieg. Da die Gemeinden sich im Flut- und Ebbegebiet befinden, ist eine gewisse Reinigung der Gräben durch Ablaufen bei Niedrigwasser und Zulaufen bei Hochwasser möglich. Die festen Fäkalien werden noch zum grössten Teil als Dünger direkt an den Produktionsstätten verwandt, doch geht immerhin ein Teil der Flüssigkeiten von Schweineställen und Aborten in die Abwässerungsgräben, da diese Baulichkeiten meist in unmittelbarer Nähe der Gräben stehen. Im übrigen ist die Regierung bemüht, den fraglichen Gemeinden die möglichste Reinhaltung dieser Gräben als Verpflichtung aufzuerlegen. So hat sie für Wilhelmsburg eine Bauordnung erlassen, in welcher auch eine öffentliche Entwässerung vorgesehen ist."

Man sieht, wie ausserordentlich precär die Wasserversorgung dieser Gemeinden sich gestaltet: Brunnen mit salpetriger Säure, Tiefbrunnen mit Eisen oder Schwefelwasserstoff, hier und da einer mit gutem Wasser, Cisternen für Regenwasser, — für die meisten die Elbe mit ihren Gräben.

Und diesen Leuten will man zumuten, vor ihrer Thür jetzt auch noch die Hineinleitung der Fäkaljauchen von Harburg in ihre Süderelbe zu dulden.

Hamburg und Altona wollen die 50 Millionen sparen, um die Elbe radikal zu sanieren, Harburg seine zwei Millionen, die es kosten würde, Kläranlagen zu bauen, die Einwohner aller dieser Städte wollen elegante Schwemmkanalisation, Tonnenabfuhr ist den Harburgern nicht mehr zeitgemäss, — obwohl unmittelbar an der Grenze ihrer Stadt die grosse, düngerhungrige, lüneburger Heide beginnt! — Wer aber von diesen Städten schafft allen diesen kleinen, unbemittelten Landgemeinden, vom Köhlbrand durch die Süderelbe bis zur Oste hinunter reines Trinkwasser, — sei es vom Haiderücken her, sei es durch Tiefbrunnenbohrung — da man ihnen den Fluss vor ihrer Thür in eine Kloake verwandelt hat? Cuxhaven hat, dank seiner Zugehörigkeit zum reichen Hamburg und wegen seiner für den Handel von Jahr zu Jahr wachsenden Bedeutung eine vortreffliche Wasserleitung erhalten. Wohlan, — wer versorgt alle diese vielen Tausenden von Landbewohnern mit reinem,

Digitized by Google

appetitlichen Trinkwasser. Denn man wird nicht zugeben können, dass, wenn diese Leute das Elbwasser durch Kochen „keimfrei“ gemacht haben, dass es dadurch appetitlicher geworden sei. Man sieht, die Bewohner der Oste helfen sich mit Cisternenwasser. — einem hygienisch keineswegs einwandfreien Verfahren. Ist es aber nicht eine schreiende Ungerechtigkeit, ja geradezu eine wasserrechtliche Ungeheuerlichkeit, dass die reichen Grossstädte zum Besten ihrer eigenen Kassen diesen zahlreichen Landgemeinden, die aber in ihrer Gesamtheit eine stattliche Anzahl Menschen repräsentieren, ihr wichtigstes Lebenselement in Gift verwandeln?

Man hat diesen Landgemeinden aufgegeben, sich Wasserwerke zu errichten. Wer aber garantiert ihnen für brauchbares Wasser? Wer trägt die Kosten, da Gott ihnen doch ursprünglich gutes Wasser kostenlos vor ihre Thüre gelegt hat? Diesen kleinen Landgemeinden will man die Kosten für eine kostspielige und vielleicht gar fragwürdige Wasserversorgung aufbürden, Kosten, die prozentuarisch viel grösser sind, als die radikalsten Sanierungsprojekte sich für unsere grossen Städte gestalten würden? Und man verlangt dies, nachdem man ihnen ohnedies durch die Elbverschmutzung einen ihrer Haupterwerbszweige, die Fischerei, ruiniert hat. Wo bleibt da Gerechtigkeit und Billigkeit?

Die Bedeutung dieser ganzen Frage reicht aber noch über die Gegenwart in die nächste Zukunft weit hinaus. Schon vor 5 Jahren haben die an der Elbe liegenden Fabrik- und Werftbesitzer in einer mit 1400 Unterschriften bedeckten Petition an die hamburgische Regierung mit der Bitte um Abhilfe wegen der widerwärtigen Zustände an den Ufern der Elbe in Hamburgs Häfen und Nachbarschaft sich gewandt. Die Petition scheint zu den Akten gelegt worden zu sein, — die Klagen der Anlieger sind aber deswegen nicht verstummt.

Inzwischen wächst der Hamburger Handel rapide. Immer neue Häfen werden den Elbufern abgerungen, ganz Neuhof, Wilhelmsburg bereitet sich vor, zu Zentren der Industrie und des Handels zu werden.

Digitized by Google

Zu gleichen Zwecken hat der preussische Staat in weiser Voraussicht zu seinem bisherigen Besitz Kattwick, Blumensand, Langemorgen, auch die hohe Schaar angekauft, um die Erbauung von Häfen, Werften, Fabriken u. dergl. daselbst regeln zu können, — ein Beweis, wie grosse Hoffnungen und Erwartungen die preussische Regierung auf die Entwickelung dieser Ecke unserer engeren Heimat setzt. Aber auch für Harburg selbst, welches Lauenbruch mit 150 Hektaren expropriert hat, um hier grosse Hafenanlagen zu schaffen, ist auf das lebhafteste an der Reinhaltung, insbesondere der Süderelbe interessiert, damit dieselben nicht durch den Inhalt der etwas unterhalb dieser Häfen projektierten Siele in kurzer Zeit ebenso verschlicken, wie die Hamburger und Altonaer Hafenarme. Sollen alle diese neu zu erbauenden Häfen und Werften dann auch gleich wieder mit dem nämlichen übelduftenden Schlick erfüllt werden, wie die Hamburger und Altonaer Werften, Ufer und Häfen zum Ekel und Entsetzen der Anwohner und Besitzer? Sollen alle die Tausende von Menschen, die sich dort zusammenfinden, sich ebenfalls an gekochte „verdünnte Abtrittsjauche“ gewöhnen? Oder an Brunnenwasser, dessen Eisen- und Schwefelwasserstoffgehalt man durch kostspielige Enteisungs- und Entgasungsverfahren erst entfernen muss, um das erbohrte Wasser notdürftig als Gebrauchswasser herzurichten? Oder an Cisternenwasser, wie unsere Vorfahren aus der Pfahlbauzeit? Bedenkt man, dass der Wasserstand der Brunnen auf Altenwärder mit dem der Elbe steigt und fällt, dass dieselben mit dem Wasser der Elbe also in enger Verbindung stehen müssen, während der sogenannte Dunbar'sche Filter, der den Landgemeinden mit eisenhaltigem Wasser so oft empfohlen wird, wohl die Eisenverunreinigungen, aber keine Bazillen zurückhält? Wohin steuern wir? Wollen wir denn von England, Frankreich, Amerika durchaus garnichts lernen? Wie lange noch wollen wir hier in unserer Elbecke, befangen im Banne der Pettenkofer'schen Lehre, die jetzt selbst von den eigenen Schülern des im übrigen so verdienstvollen und vor allen Dingen rücksichtslos wahrheitsliebenden Mannes als Irrtum festgestellt ist, und auf Grund von

Digitized by Google

Physikatsgutachten, die bald 10 Jahre alt sind, als alle Welt noch von der so äusserst bequemen und billigen Selbstreinigungskraft der Flüsse schwärmte, weiterträumen, — so ziemlich die einzigen Menschen der Kulturwelt, welche das Wasser des Flusses, in welchen sie in Unmengen ihre Abgänge und sonstigen Jauchen entleeren, wenn auch zumeist filtriert oder gekocht, — wiederum geniessen?

Aber noch eine weitere Perspektive eröffnet sich bei der Erwägung dieser ganzen widerwärtigen und unnatürlichen Verhältnisse: sind die Zustände schon in normalen, in Friedenszeiten an beiden Ufern der Unterelbe derart gefahrvolle, so drängt sich für den Militärarzt von selbst die Frage auf, wie werden sich diese Verhältnisse gestalten, wenn gelegentlich eines Forcierungsversuches unserer Nordseeküsten durch feindliche Invasion Regimenter, Divisionen in unsere Landdistrikte geworfen werden? Selbst den Fall gesetzt, dass jede Dorfgemeinde gezwungen würde, sich ein Dorf-Wasserwerk anzulegen (vielleicht reichen die Finanzen des preussischen Staates dazu aus, dieselben zu schaffen, da die wenigsten Landgemeinden hierzu im Stande sein dürften, besonders mit Rücksicht auf die misslichen Bodenverhältnisse in der Marsch, — damit Hamburg seine Millionen für die Elbsanierung noch etwas sparen kann), — wird dieses Dorf-Wasserwerk genügen, um die Hunderte von Soldaten und Pferden zu tränken, — und wenn nicht? Von der Infektionsgefahr für die auf der Elbe ankernden Kriegsschiffsbesatzungen ganz zu schweigen. Ich überlasse es unseren Militärbehörden, sich die Konsequenzen des heutigen Zustandes im Falle eines Feldzuges — oder selbst einer grösseren Truppenübung — in der Gegend der Unterelbe mit den unvermeidlichen Massenanhäufungen von Menschen auszurechnen. Frühere Feldzüge in und ausserhalb Deutschlands und Europas mit den Folgen von Flussverseuchungen geben hierzu genügend Material.*)

*) Während dieser Druckbogen sich in der 2. Korrektur befand, habe ich am 13. Mai im ärztlichen Verein zu Hamburg einen Vortrag gehalten „über die Bedeutung der Flussufer für das Selbst-

Digitized by Google

reinigungsvermögen der Flüsse“ unter zu Grundelegung meiner in der vorliegenden Arbeit geschilderten Beobachtungen und Erfahrungen, indem ich gleichzeitig den Herren Kollegen die sämtlichen Schlick- und Sandproben von Geesthacht bis Cuxhaven, soweit dieselben zur Erkennung der Sachlage in Betracht kommen, nebst mikroskopischen Präparaten und chemischen Reaktionen in natura vorlegen konnte, — die nämlichen Proben, die ich bereits am 10. Februar dieses Jahres den leitenden Herren von der Königlich preussischen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung in Berlin unter Vorsitz des Herrn Geh. Ob.-Regierungsrates Dr. Schmidtmann zu demonstrieren die Ehre hatte.

Zu meinem Bedauern wusste Herr Professor Dunbar, der meinen Vortrag selbst leider nicht angehört hatte, in der Diskussion im ärztlichen Verein keine weiteren Einwendungen gegen meine Beobachtungen zu machen, wie bereits im September v. J. auf der Versammlung der Ärzte und Naturforscher in Hamburg: Die Verunreinigungen, die ich am Elbufer gefunden habe, seien „blauer Thon“ oder rührten von den „Haussielen der Villenbewohner“ am Elbstrande und der Landgemeinden her. Desgleichen bestritt Herr Dunbar belästigenden Gestank in Teufelsbrücke. Er habe einen Mann gefragt, der fast sein ganzes Leben dort am Elbstrande zugebracht habe, und der habe auch gesagt, dass es keineswegs schlimm sei. Wen von meinen nasenleidenden Patienten aus der Ortschaft Teufelsbrücke oder welchen durch Witterung, Pfeifenrauch, Kautabak und Gewöhnung geruchsstumpf gewordenen Mann von der Wasserkante Herr Dunbar gefragt hat, weiss ich nicht, — die gesamte Bevölkerung dieser Ufergegend, so wie die dort wohnenden und verkehrenden zahlreichen Hamburger und Altonaer sind mit mir der entgegengesetzten Ansicht, wie dieser unbekannte Gewährsmann des Herrn Dunbar. Ich kann Herrn Dunbar nur dringend empfehlen, bei sogenanntem schönen Wetter sich selbst von den dort herrschenden Gerüchen zu überzeugen. Auch der Einwand, dass der Schlick und der Gestank im Teufelsbrücker Hafen von dem in seiner Nähe mündenden kleinen Siel hervorgerufen würde, stimmt nicht, da sowohl bei Flut, wie bei Ebbe ein Hineinströmen seines Wasserlaufes in den Hafen, wie der Augenschein lehrt, durch die Strömungsverhältnisse an der ganzen Anlage ein Unding ist.

Bei aller persönlichen Hochachtung vor Herrn Professor Dunbar, die ich hiermit ehrlich und öffentlich ausspreche, und bei vollster, bewundernder Wertschätzung seiner Arbeiten über die biologischen Reinigungsverfahren muss ich aber im Interesse meiner Heimat mit allen ihren Menschen (ich selbst habe auf meinem Besitz Quellwasser und bin somit unabhängig von „filtriertem Elbwasser“), wie unserer Wissenschaft, unter nochmaligem Hinweise auf meine detailierten Schilderungen auf das schärfste und nachdrücklichste jeden Versuch zurückweisen, auf Grund völlig ungenügender Untersuchungen die hiesigen Verhältnisse anders und günstiger zu schildern, als sie in Wirklichkeit sind.

Digitized by Google

VII. Kapitel.

Hygienische und technische Erwägungen zur Elbkorrektion und zur Elbsanierung.

Man giebt sich in Hamburg angesichts der unhaltbaren Zustände in der Elbe, wie sie den Hamburger massgebenden Kreisen wohl kaum minder bekannt sein dürften, als dem Verfasser, der trügerischen Hoffnung hin, dass die bei Hamburg-Altona bereits auch von der Hamburger Medizinalbehörde als erheblich anerkannten Verunreinigungen durch die projektierte und zum Teil schon ins Werk gesetzte Elbkorrektion wesentlich gebessert würden. Eine kurze Überlegung zeigt, dass das Gegenteil der Fall sein wird. Die von uns geschilderten, vorwiegend aus organischer Substanz und Schwefeleisen bestehenden hochgradigen Verunreinigungen der Elbufer und Sande unterhalb Hamburgs, — von dem vorhandenen Gehalt an Phosphorsäure, Ammoniak und anderen Bestandteilen wollen wir hier absehen, berufene Chemiker mögen diese Substanzen näher untersuchen und darüber berichten, — müssen sich abgesetzt haben, wenn man sich die Sache ruhig überlegt, aus dem Flutwasser. Nur bei Flut werden die Ufer und Sande überspült. Tritt die Ebbe ein, so hat in dem Wechsel zwischen Flut und Ebbe der leichte organische Schlick Zeit gehabt, sich zu sedimentieren, und mit der Ebbe sinkt der Wasserspiegel. Beobachtet man nun an den Ufern und auf den Sanden dieses Fallen des Wassers näher, so sieht man, dass in allen den zahllosen kleinen Rinnsälen ein makroskopisch klares Wasser von den Sanden und Ufern zur Elbe läuft, — das Wasser hat

Digitized by Google

seinen Schmutzgehalt an den Sand abgegeben, — ein Vorgang ähnlich demjenigen, der sich auf den Rieselfeldern, wie auf den Filtern der Wasserwerke und der Klärbecken abspielt.

Nun soll die Elbkorrektion das Flussbett der Elbe einengen. Dadurch wird einmal die Ebbe verstärkt und zwar derart, dass der Wasserstand der Elbe bei Hamburg zur Ebbezeit $^1/_2$ Meter niedriger wird, als jetzt. Das heisst also: die abführende Wassermenge der Elbe bei Hamburg wird um so viel verringert, — und zwar für alle Zeiten, da das Oberwasser ja an Menge nicht mehr werden kann, — während die Menge der in dieses quantitativ verringerte Elbwasser abzuführenden Sieljauchen mit dem Anwachsen der Städte immer grösser, die Verunreinigung des sich verringernden Elbwassers also immer konzentrierter werden muss. Dazu kommt, dass die Flut andererseits durch die Korrektion verstärkt wird, also mit noch grösserer Intensität als bisher ein um so verschmutzteres Wasser von der Mündung zur Stadt wieder hinaufdrängen wird. Eine derartige Verstärkung des Flutstroms kann ferner unter Umständen den Hamburger Filterwerken gefährlich werden. Ist nämlich der Stand des oberen Flusses sehr niedrig, so reicht der Rückstau, wie auch der Flutstrom selbst, höher hinauf. Trifft also die durch die Elbkorrektion verstärkte Flutwelle mit niedrigem Oberwasser und auch noch durch Westwind verstärkter Flutwelle zusammen, so werden die konzentrierten Schmutzwässer des Hamburger Hafens vielleicht weit genug über die Filterwerke hinaus aufgestaut werden, um dieselben zu verunreinigen. Ob und wie weit dann dieselben der Aufgabe, diese Jauche zu filtrieren, nachkommen können, mögen unsere Wassertechniker berechnen.

Werden ferner die zur Zeit die Funktion von Sedimentationsbecken und biologischen Filtern ausübenden Uferstrecken und Sande durch die bei der Elbkorrektion stattfindende Erhöhung dieser ihrer bisherigen Thätigkeit

Digitized by Google

entrückt, kann sich die Unmasse giftigen Schlammes nicht mehr auf ihnen ablagern, so bleibt derselbe eben im Wasser und flutet und ebbt in ständig zunehmender Konzentration im Flusse auf und nieder: aus dem Fluss ist — die Kloake geworden.

Dass thatsächlich das Flutwasser die von Hamburg-Altona mit der Ebbe stromabwärts treibenden Schmutzmassen, — abzüglich derjenigen natürlich, die sich bis zur Elbmündung auf den Ufern und Sanden abgelagert haben, — zu einem grossen Teil getreulich wieder heraufbringt, beweist, wie schon in meinem Buch erwähnt, der an organischer Substanz überreiche Schlick, der sich in den Filterbassins der Altonaer Wasserwerke ablagert, in die ja nur bei Flut das Wasser eingelassen wird. Des ferneren beweist diese Thatsache die Verschlickung des ca. 6000 □ Meter grossen Teufelsbrücker Hafens, dessen Schlick 15 % organische Substanz und massenhaft Schwefeleisen enthält, und der sich ebenfalls nur aus dem Flutwasser absetzen kann, da, sobald die Ebbe eintritt, das Wasser aus dem Hafen ja mit abläuft.

Diese Wirkung der Elbkorrektion auf die vermehrte Konzentration des Schmutzes im Elbwasser wird noch erheblich unterstützt durch die weitere Ausschaltung weiter Ländereien durch die Eindeichung (z. B. bei Seestermühe) und durch Erhöhung bisher den Überschwemmungen ausgesetzter Gebiete. Da der preussische Staat das ganze südlich von Neuhof zwischen Reiherstieg und Süderelbe belegene Land, zu seinem alten Besitz Kattwick, Blumensand, Lange Morgen noch die Hohe Schaar erworben hat, um hier, ebenso wie Hamburg auf den benachbarten Gebieten, Hafenanlagen zu schaffen, so scheidet dieses ganze bisherige Inundationsgebiet (das Finkenwärder Vorland!) durch die Erhöhung auf Deichhöhe ebenfalls zur Reinigung nach den in den vorherigen Kapiteln eingehend geschilderten Vorgängen aus.

Ich habe in meinem Buche über die Notwendigkeit der Reinhaltung der deutschen Gewässer den Weg, den Hamburg einzuschlagen hat, um im Zusammengehen mit

Digitized by Google

Preussen, vor allem mit seiner Schwesterstadt Altona, die Elbe radikal zu sanieren, ausführlich behandelt. Ich denke, über diese Art beschränkten Lokalpatriotismus, ein hygienisch und wirtschaftlich so überaus wichtiges, ja absolut notwendiges, wenn auch riesengrosses Werk lieber halb, aber ohne Preussen ausführen zu wollen, ist man, nachdem Preussen seine Neigung, mit Hamburg auch in diesem Falle, wie schon so oft, zusammen zu arbeiten, optima forma kundgethan hat,*) in Hamburg nunmehr wohl zurückgekommen.

Nachdem der Hamburger Hygieniker Professor Dunbar im Vorwort seines neuen Buches: „Beitrag zum derzeitigen Stande der Abwasserreinigungsfrage“ dem Wunsche Ausdruck gegeben hat, „dass seine überraschend guten Erfolge, die er mit dem biologischen Reinigungsverfahren erzielt hat, einen neuen Anstoss geben möge zur systematischen Bekämpfung der mehr und mehr zunehmenden Verunreinigung unserer öffentlichen Gewässer“, wird der Zeitpunkt ja wohl kommen, dass unsere hamburgischen und preussischen Behörden die Sanierung der Elbe ernstlich in Angriff nehmen.

Nach wie vor empfehle ich für Hamburg-Altona dringend den Zentralschmutzwasser-Kanal elbabwärts bis Schulau zu führen, hier die Abwässer zu klären und soweit thunlich zur Berieselung der Wedeler Heide zu verwenden.

Bei diesem Projekte werden die sämtlichen Einwürfe, die Dr. Roth in seinem Bericht der Sielkommission der Hamburger Bürgerschaft 1899 aufgestellt hatte, hinfällig.

1. Die Grösse der in Frage kommenden Ländereien habe ich in meinem mehrfach erwähnten Buche ausführlich berechnet. Die Frage, ob diese Ländereien „zu angemessenem Preise“ unter möglichster Vermeidung umständlicher Enteignungsverfahren zu haben sind, erledigt sich durch den Hinweis auf die anderwärts gemachten günstigen Erfahrungen mit Berieselungsge-

*) Verfügung des preuss. Minist. v. 26. Juni 1900; Notwendigkeit d. R. a. a. o.

Digitized by Google

nossenschaften, bei welchen von Ankauf der zum Rieselbetrieb nötigen Ländereien keine Rede ist, vielmehr die am Gedeihen der ganzen Anlage interessierten Grundbesiter die Berieselung in genossenschaftlicher Verwaltung übernehmen, ein Verfahren, welches nicht nur den betreffenden Städten kein Geld kostet, sondern vielmehr in ihrer nächsten Nachbarschaft eine ganze Reihe kaufkräftiger, selbständiger Existenzen schaffen und erhalten hilft.

2. Die geeignete Beschaffenheit dieser Ländereien zum Rieselbetrieb ist in einem im vorigen Jahre von der Landwirtschaftskammer der Provinz Schleswig-Holstein erstatteten Bericht (s. m. Buch) glänzend bestätigt.

3. u. 4. Die Lage dieser Ländereien liegt nach Entfernung und Höhe zu den Mündungen der Hauptsiele von Hamburg-Altona so günstig, wie nur möglich. Die notwendige Hubhöhe von 15 Metern wird nach dem Ausspruch der Sachverständigen keinerlei Schwierigkeit machen, im Gegenteil wird durch dieselbe

5. eine geeignete Entwässerung der Rieselanlagen in der besten Weise gewährleistet. Ich möchte hier einschaltend betonen, dass, m. A. nach mit vollem Recht, ein Mann wie Petruschky in seiner Besprechung des neuen Dunbar'schen Buches über das Oxydationsverfahren (siehe Nr. 5 der „Gesundheit" XXVII. Jahrg.) unter voller Würdigung der Arbeiten des Hamburger Hygienikers darauf hinweist, dass, besonders auch nach den in Danzig mit dem Berieselungsverfahren gemachten günstigen Erfahrungen, das Rieselverfahren bislang allein die wichtigste hygienische Forderung erfüllt: die unschädliche Beseitigung der Krankheitserreger. Dem Oxydationsverfahren bleibt für die Zukunft die wichtige Rolle, ein vortreffliches Vorbereitungs- und Ergänzungsverfahren für die Berieselung zu bilden, diese wirkungsvoller und durchführbarer zu gestalten, als bisher.*)

Vor allem muss hier aber noch einmal an die absolut notwendige Dezentralisierung der Abfuhr für

*) Anmerkung: Der gleichen Anschauung wird von Professor Alexander Müller, dem geistigen Vater des Oxydationsverfahrens, gehuldigt (s. Gesundheit Nr. 5, 1902.)

Digitized by Google

Hamburg, besonders mit Rücksicht auf die neuen Erweiterungspläne und Vorortsbahnprojekte hingewiesen werden.

Ich bezweifle, dass es praktisch ist, mittelst der projektierten Vorortsbahnen nun wiederum das ganze gewaltige Menschenmaterial, welches durch die Verjüngung und Erweiterung Hamburgs aus seinen alten Wohnsitzen am Hafen seit zwei Jahrzehnten immer mehr verdrängt wird, am Hafen aber seine Arbeitsgelegenheit hat, täglich zweimal über die ganze Riesenstadt und unter derselben her zu transportieren, und empfehle nochmals meinen Vorschlag, einen erheblichen Teil der Hamburger Hafenarbeiter auf preussischem Gebiet zwischen der Haake und der Moorburger Gegend auf dem dortigen flachen Geeststreifen in Arbeiterdörfern anzusiedeln, von wo diese Leute in 10 Minuten bequem und billig mit einer gradlinigen Bahn zum Hafen, insbesondere nach Steinwärder, Neuhof, Kuhwärder, befördert werden können, wo sie jedenfalls billiger und gesünder angesiedelt werden können, als auf hamburger Marschgebiet. Vor allem aber gilt es, durch Schaffung billiger Arbeiterzüge und Einlegung von Haltestellen an den vorhandenen Eisenbahnhverkehrsadern, z. B. zwischen Pinneberg und Hastenbeck, auf bislang mehr minder brachliegenden Geländen, billige, gesunde und leicht, billig und schnell vom Arbeitsmarkt aus zu erreichende Arbeiterkolonien zu schaffen.

Die Schaffung von ganz neuen, kostspieligen Verkehrsadern, wie die projektierte Vorortsbahn, die ungezählte Millionen verschlingen wird,*) kann diese elementare Forderung der wirklich billigen Beförderung nie erfüllen**) Manches wäre ferner schon gewonnen, wenn

---

* Abgesehen von den technischon Schwierigkeiten der Durchquerung des Sandhügels, auf welchem die Jacobi- und die Petrikirche erbaut ist, — ein Risiko, welches leicht zu den gleichen Überraschungen führen könnte, wie die unterirdischen Bauten in Newyork und London!

**) Will man den neuen Zentralbahnhof durch eine Bahn mit dem Hafen verbinden, warum wählt man nicht den kürzeren und technisch günstigeren Weg mittelst Hochbahn der Trace der Ringbahn entsprechend?

Digitized by Google

später die zu erschliessenden Landgebiete im Norden Hamburgs durch Bahngeleise mit den von Lübeck und von Altona kommenden Bahnkörpern verbunden würden. Aber man wird den hamburger Hafenarbeiter trotz bester Bahnen im Vergleich zu meinen Vorschlägen nur schwer hinter Wandsbeck, Winterhude oder Eppendorf ansiedeln können.

Die an der Elbe arbeitende Bevölkerung wird aber nach wie vor oder vielmehr in ständig steigendem Masse das Hauptkontingent bei der Zunahme der Hamburger Arbeiterbevölkerung bilden; und nicht nur der Hamburger, sondern mit ihr die Tausende, welche bei der Schaffung und nach der Schaffung in den neu anzulegenden preussischen Häfen und Werften Unterkunft finden müssen und wechselnd bald auf hamburgischem, bald auf preussischem Gebiet Arbeit finden werden und jetzt schon finden.*)

Für alle diese Tausende und mehr wird in den geräumigen und gesunden Sandgefilden zwischen Altona und Pinneberg, der Kieler Bahn entlang, und auf der Südseite der Elbe, westlich von Harburg, am billigsten und schnellstens erreichbar gesunde, geräumige Quartiere zu beschaffen sein, wo man nicht nötig haben wird, neue Gängeviertel zu errichten, und die Erbauung solcher durch Spekulanten mit einfachen Baupolizeivorschriften leicht verhindern kann, sondern wo wie in England und in anderen Distrikten unseres Vaterlandes, die Arbeiter in gesunden, freundlichen Arbeiterdörfern froh und glücklich, körperlich und wirtschaftlich gesund domizilieren können.

Auch der hamburger Hafenarbeiter ist, Gott sei dank, noch innerlich gesund und verständig genug, um den Nutzen einer derartig veränderten Lebensweise und Wohnart würdigen zu können, wofür Verfasser zahlreiche

---

*) Freilich müsste man in Hamburg sich des Standpunktes entwöhnen, von dem aus man Volksschullehrer und Bureauschreiber zwingt, ihr Gehalt auf hamburgischem Gebiet zu verzehren, — während die wohlhabenden Hamburger seit Jahrzehnten ihre Villen auf preussisches Gebiet verlegen.

Digitized by Google

Beispiele aus seiner persönlichen Erfahrung beibringen könnte.

Auch Altona, woselbst ebenfalls grosse Arbeiterwohnungsnot herrscht, würde durch eine derartige Dezentralisaton seiner Hafenbevölkerung in höchst zweckmässiger Weise entlastet werden. Und doch würden alle diese aus Hamburg-Altona verpflanzten Arbeitermassen auch fernerhin als Konsumenten, aber als wirtschaftlich gesündere, als jetzt im Engsal der Grossstadt, für den Hamburg-Altonaer Handel zu gelten haben, da dieser seine Arme doch wahrlich bis drüben über die Elbmarsch erstreckt.

Des ferneren muss Hamburg sich überlegen, ob es nicht für die durch die neuen Verkehrswege zu erschliessenden Vororte von vornherein auf eine Dezentralisation der Abfuhr bedacht sein will, da bei dem unberechenbar raschen Wachstum unserer Grossstädte eine weitere Zentralisierung ihrer Sieljauchen immer grössere Gefahren und technische Schwierigkeiten mit sich bringt. Paris zeigt uns in der Abfuhr seiner ca. 50 000 Einwohner zählenden Vorstadt Levallois-Perrat, einer Art pneumatischen Tonnensystems, welches ich am liebsten mit einer Kombination von Liernur mit dem Heidelberger Tonnensystem vergleichen möchte, wie neue Wege zu finden sind.

Hamburg hat in den letzten Jahrzehnten seiner Entwickelung seinen Mangel an hygienischer Voraussicht so oft und so schwer büssen müssen, — ich erinnere an die schweren Typhus- und Diptherieepidemien auf der damals neu erbauten Uhlenhorst in Folge ihrer mangelhaften Entwässerung Ende der sechziger Jahre, an die schwere Typhusendemie in den siebziger und achtziger Jahren, an die Choleraepidemie von 1892, beide Folgen der ersparten Filtration des verjauchten Elbwassers, an die Erbauung der neuen Gängeviertel in Eimsbüttel, Hammerbrook, Barmbeck nach Niederlegung der alten in der früheren Hafengegend, — dass man hier zu Lande wahrhaftig allen Grund hat, die weitere Entwicklung Hamburgs von etwas weiteren prophylaktischen Gesichtspunkten als bisher ins Auge zu fassen.

Digitized by Google

Stadtgemeinden, wie Harburg und Wandsbeck, aber auch den rapide anwachsenden Vorortsgemeinden Hamburgs, Eppendorf, Winterhude, Barmbeck, Eilbeck, ist mit dieser Dezentralisation ihrer Abfuhr die Möglichkeit gegeben, bei thunlichster Fernhaltung der Fäkalien durch Eduardsfelder oder Tonnensystem und, wenn irgend möglich bei gleichzeitiger Einführung des vollständigen oder partiellen Trennsystems, ihre übrigen Abwässer nach dem Oxydationsverfahren ohne viel Belästigung und Kosten zu klären und die geklärten in den nächsten Fluss — sei es die Alster, sei es die Süderelbe, — zu leiten, der sonst nicht im Stande sein würde, grössere Fäkalmassen geklärt oder ungeklärt zu verdauen.

Man sage nicht, dass das Tonnensystem für kleine und mittlere Städte undurchführbar oder nicht zeitgemäss sei. Von zahlreichen mittelgrossen Städten, die sich beim Tonnensystem höchst wohl fühlen, sei hier nur Weimar erwähnt, von kleineren aus hiesiger Gegend Elmshorn. Herr Direktor Kuhnert von dort hat kürzlich (s. Mitteilungen für den Bauernverein des Kreises Pinneberg Nr. 3, 15. März 1902) eine Reihe Dungversuche mit frischem Fäkaldünger angestellt, die, — ich erinnere hier nochmals an die magere Haidenachbarschaft von Harburg! — höchst beachtenswert sind.

Wie eng verwandt heutzutage Hygiene, Handelschemie und Landwirtschaft sind und wie geeignet, sich gegenseitig in die Hände zu arbeiten, zeigt folgendes Beispiel der neusten Fortschritte der Technik.

Wie die „Chemiker-Zeitung“ schreibt, ist kürzlich ein Verfahren entdeckt und durch Reichspatent geschützt worden, um die Ablaugen aus Sulfit-Zellstoff-Fabriken auf chemischem Wege in Dünger zu verwandeln. Die Ablaugen der Sulfit-Zellstoff-Fabriken waren bisher nicht nur wertlos, sondern überaus lästig, da sie die Gewässer verunreinigten und zu Klagen aller Art Veranlassung gaben, in Folge deren mehreren Fabriken das Sulfitverfahren polizeilich untersagt wurde. Der Chemiker Th. Knösel hat nun eine Methode gefunden, diese Abwässer auf einfache und billige Weise in einen trockenen, gut transportablen und langsam

Digitized by Google

löslichen Dünger überzuführen. Er dampft die Ablaugen bis auf eine gewisse Stärke ein und vermischt sie dann mit etwa der gleichen Menge Thomasmehl, wodurch nach kurzer Zeit eine feste Masse entsteht, die in keiner Weise mehr an die ursprünglichen Bestandteile erinnert. Es ist ein ganz neues Erzeugnis, das aus völlig neuen chemischen Verbindungen besteht, indem der schwefligsaure Kalk der Ablaugen das alkalische Thomasmehl völlig aufgeschlossen hat. Während dieses sonst nur etwa 75% Phosphorsäure in einigermassen leicht löslichem Zustand enthält, ist in dem neuen Dünger ziemlich die ganze Phosphorsäure des Thomasmehles gelöst. Dadurch gewinnt also das Thomasmehl bedeutend an Düngerwert, wodurch die Kosten des Verfahrens wohl gedeckt werden, ganz abgesehen davon, dass die Beseitigung der schädlichen Ablaugen der Sulfit-Zellstoff-Fabriken von höchster Wichtigkeit ist.*)

Wenn man in dieser gründlichen und systematischen Weise auch an der Unterelbe, wie die Franzosen an der Seine, die Engländer an der Themse, unter Benutzung aller Fortschritte von Wissenschaft und Technik zu arbeiten gelernt hat, anstatt mit einem verhängnisvollen après nous le déluge am patriarchalischen Urschlendrian festzuhalten, trotz der gewaltigen Fortschritte Hamburgs zur modernen Riesen-Weltstadt, dann werden auch die Anwohner dieses herrlichen deutschen Stromes wieder von der bereits vorhandenen Elbverschmutzung befreit werden durch die Selbstreinigungskraft der Flüsse in Folge der unendlichen Güte von Mutter Natur im Laufe der Jahre, — wie auch die Themse wieder von der „Cloake“ zum Fluss zurückverwandelt ist, — und „die Verunreinigungen der Elbe durch die Siele der beiden Städte werden dann nicht mehr zu stinkender Fäulnis und Luftverderbnis Anlass geben.“

Man sieht aber, wie sich die Verschmutzung eines unserer grössten Ströme in rapide zunehmender Weise rächt. Ich brauche an dieser Stelle nicht noch einmal

*) Hamb. Corresp. 28. März 1902.

Digitized by Google

an die Choleraepidemie von 1892 zu erinnern. In ganz Deutschland flammen die Menetekel auf: die Typhusepidemie von Gelsenkirchen giebt uns erneuten Stoff, die vorliegende Frage von der Flussverunreinigung auf das ernsteste zu prüfen. Ende November herrschte im gesamten Ruhrgebiet Hochwasser, welches weite Strecken überflutete. Wohin wird das infektiöse Wasser aufs neue seine verderbenbringenden Keime tragen?

Von Worms und Heidelberg kommen die Klagen wegen der drohenden Hineinschwemmung immer neuer Massen Unrates in unseren lieblichen Neckar, unseren herrlichen Rheinstrom. Die unterhalb Dresden an der Elbe liegenden Städte und Ortschaften lehnen sich mit Recht gegen die Hineinschwemmung der Fäkalien von Dresden auf. Das von letzterem zu Kläranlagen für eine eventuelle Zukunft in Aussicht genommene Terrain ist ganz ungenügend für den vorliegenden Zweck. Mir liegt ein Gutachten und „ergänzendes Sachverständigen-Gutachten" zu Gunsten der Abschwemmung der Mannheimer Fäkalien in den Rhein vor, welches ich sowohl mit Rücksicht auf die hierorts gemachten Erfahrungen der Uferverschmutzung und der Wasserinfektionen, als auch im Hinblick auf die neuerdings im Ruhrgebiet wieder mit der dortigen Typhusepidemie gemachten Erfahrungen und last not least mit der wunderlichen Befürwortung und Bewertung der „Abfischung der gröberen Verunreinigungen" u. s. w. u. s. w. geradezu als eine hygienische Ungeheuerlichkeit, ja als eine Verhöhnung der bakteriologischen Wissenschaft bezeichnen möchte.

Wollen unsere Städte absolut abschwemmen, — nun wohl — dann mögen sie die Konsequenzen ziehen, die man in England bereits hat ziehen müssen. und vollendete biologische Klärsysteme thunlichst mit nachfolgender Berieselung, auf jeden Fall mit Kontrollfischteichen anlegen, event. mit elektrischen oder chemischen Desinfektionsanlagen für den Fall von Epidemien.

Fehlen den Städten zu diesen Anlagen die Mittel, so sollen sie nicht Grossstadt spielen wollen auf Kosten von Leben und Gesundheit ihrer Mitmenschen, sondern

Digitized by Google

nach dem bewährten Beispiel vieler deutscher, französischer, englischer, amerikanischer, skandinavischer Städte dem Erdboden geben, was dem Erdboden gehört, aber nicht mit dem Dung der Felder den Fischen ihr Lebenselement verpesten und ihre Mitmenschen vergiften. Unser rasch wachsendes Volk bedarf reicher Nahrungsmittel, wie des Lebens und der Gesundheit aller seiner Glieder, — im Frieden, wie im Kriege.

Digitized by Google

Schlussergebnisse.

1. Die sogenannte Selbstreinigungskraft eines Flusses, insofern man zum Flussbegriff nicht nur das Wasser, sondern auch die das Wasser begrenzenden Ufer rechnet, — entspricht den durch den Stoffwechsel in der Natur bedingten Verunreinigungen, versagt aber, wie zahlreiche Beispiele in England und Deutschland (cf. Unterelbe bei Hamburg-Altona) zur Genüge beweisen, insbesondere was die Ufer anbetrifft, völlig gegenüber der durch die Hineinleitung städtischer Abwässer gesetzten Verunreinigung.

2. Die Selbstreinigungskraft beruht bei der natürlichen Verunreinigung zum grössten Teil auf den Stoffwechselbedürfnissen der mikro- und makroskopischen Fauna und Flora des Wassers und der Ufer.

3. Bei irgendwie nennenswerter, künstlicher Verunreinigung werden die Lebensbedingungen dieser normalen Reinigungsfaktoren derart verschlechtert, dass sie zu Grunde gehen, um einer sogenannten „Abwasserflora", bestehend aus niederen Algen und Spaltpilzen, und einer „Abwasserfauna" Platz zu machen.

4. Die Bedeutung dieser Abwasserflora und -Fauna für die Selbstreinigung der Flüsse ist vorzugsweise eine symptomatische, vergleichbar der Bedeutung des Mooses auf verwitternden Strohdächern oder Baumstämmen, aus dessen Vorkommen man den Schluss ziehen kann, dass dieses Moos eben da gedeiht, von dem aber niemand behaupten wird, dass das Moos das Dach oder den Baumstamm aufzehrt. Gegenüber der schon durch

Digitized by Google

ihr Vorkommen dokumentierten meist kolossalen Verunreinigung der betreffenden Gewässer ist ihr kurativer Wert für die Selbstreinigung nur ein homöopathischer.

5. Die Reinigung des Flusses durch das Plancton und das übrige thierische Leben findet seine baldige Grenze, — abgesehen von dem Sauerstoffverbrauch des Plancton wie des übrigen tierischen Lebens, — durch den im verunreinigten Wasser, besonders bei grosser Hitze, aber auch bei plötzlich eintretenden, besonders hochgradigen Verunreinigungen, oft explosionsartig einsetzenden Sauerstoffverbrauch durch die chemischen Vorgänge, Oxydationen und Fäulnisprozesse.

6. Will man gegenüber den Flussverschmutzungen durch städtische Abwässer und dergl. an dem Begriff einer „Selbstreinigung des Flusses" festhalten, so muss man sich darüber klar sein, dass, wie das Beispiel der Unterelbe bei Hamburg-Altona deutlich zeigt, die sogenannte „Selbstreinigung" zum weitaus grössten Teile auf der Sedimentierung der ursprünglich das Wasser verunreinigenden Stoffe an den Ufern und auf den Sandbänken, weniger auf der Flusssohle, beruht.

7. Diese Sedimentierung erstreckt sich sowohl auf die Verunreinigung des Flusses durch vergährungsfähige organische Substanz, als auch auf die Verunreinigungen mit Phosphorsäure, Salpetersäure und vor allem durch die meist in der Form von einfach Schwefeleisen sedimentierten Schwefelverbindungen.

8. Letztere stammen vor allem aus dem durch faulende organische Substanz entstandenen Schwefelwasserstoff, z. T., vielleicht auch mit Hülfe der Schwefelbakterien, aus dem schwefelsauren Kalk, welcher seinerseits z. T. wiederum aus den Fäkal- und Urinabgängen, z. T. aber auch herstammt aus Verbindungen von dem Kalkgehalt des Wassers mit den Schwefelsäuren aus dem Russ der Schornsteine, welcher bei Regenwetter von den Dächern in die Kanäle gespült wird.

9. Der Gehalt des Ufersandes oder Schlicks an Schwefeleisen ist ein untrüglicher, leicht zu kontrollierender Finger-

Digitized by Google

zeig, dass die Grenze der natürlichen Flussverunreinigung, soweit dieselbe durch eine natürliche Selbstreinigungskraft wieder beseitigt werden kann, ganz erheblich überschritten ist.

10. Der Gehalt des Ufersandes oder Schlickes an Schwefeleisen korrespondiert mit dem Gehalt an gährungsfähiger organischer Substanz.

11. Dieser Gehalt an Schwefeleisen ist aber nicht nur symptomatisch wichtig, sondern er ist höchst wahrscheinlich ein Hauptgrund für das Absterben der normaler Weise zur natürlichen Selbstreinigungskraft des Flusses gehörenden Uferflora.

12. Die Beseitigung des Schwefelwasserstoffes aus einem durch Fäkalien verschmutzten Wasser geschieht keineswegs, wie z. B. Schorler (Zeitschrift für Gewässerkunde 2. Heft 1898, die Vegetation der Elbe und ihre Bedeutung für die Selbstreinigung) annimmt, in der Hauptsache durch die Wasserpflanzen, deren Vorkommen vielmehr nur einen symptomatischen Wert hat gegenüber der Flussverschmutzung, als vielmehr zum weitaus grössten Teile durch die chemische Bindung des Schwefelwasserstoffes durch das Eisenoxyd des Wassers und des Ufersandes zu einfach Schwefeleisen.

13. Da die Oxydierung des Schwefeleisens zu Schwefel und Eisenoxyd durch den Einfluss des Sauerstoffs, des Wassers und der atmosphärischen Luft ausserordentlich schnell von statten geht, so folgt daraus, dass das durch die beständig vor sich gehende Oxydation aus dem Schwefeleisen abgespaltene Eisenoxyd immer wieder durch den Schwefelwasserstoffgehalt des Wassers zu Schwefeleisen frisch gebunden wird. Daher lässt sich aus dem Reichtum des Uferschlicks an Schwefeleisen auf den Gehalt des Wassers an Schwefelwasserstoff schliessen.

14. Dem Thongehalt des Wassers fällt eine Rolle bei der sogenannten Selbstreinigung der Flüsse insofern zu, weil die Verunreinigungen des Wassers mit Schwefeleisen und organischer Substanz (5—15 % des Schlicks.) durch den Thongehalt des Wassers an denjenigen Partieen der Flussufer, wo weniger Störung herrscht, mit niedergeschlagen und sedimentiert werden.

Digitized by Google

15. Die Beachtung aller dieser Verhältnisse kann uns vielleicht wichtige Fingerzeige geben für den weiteren technischen Ausbau der biologischen Klärsysteme durch Bindung des für die meisten Organismen giftigen Schwefelwasserstoffes durch Eisenoxyd (nicht Eisensalze!)

16. Diese Verunreinigungen des Flussufers mit gährungsfähiger organischer Substanz und Schwefeleisen sind nicht nur in hygienischer Beziehung bedenklich, sondern geradezu als vernichtend für die Fischzucht anzusehen, da sich der an gährungs- und fäulnisfähiger organischer Substanz und Schwefeleisen reiche Schlick gerade an den in Folge mangelnder Strömung zu Laichplätzen geeigneten Uferpartieen absetzt und hier vor allem durch seinen intensiven Sauerstoffverbrauch vernichtend wirkt.

17. Selbst die Sedimentation der ungeheuren, durch die enge Begrenzung der biologischen Prozesse nicht zu neuen Organismen umgewandelten Schmutzmengen, — wie sie z. B. bei der Verschmutzung der Unterelbe durch die Sieljauchen von Hamburg-Altona und Umgebung sich fast an den gesamten Ufern der Elbe bis zur Mündung, selbst in den Nebenflüssen, soweit die Flut reicht, nachweisen lässt, — genügt nicht, um das Wasser nennenswert zu reinigen: Beweis hierfür ist der an organischer Substanz und Schwefeleisen überreiche Schlick auf den Filtern der ca. 12 Kilometer unterhalb von Hamburg-Altona, nur bei Flut ihr Wasser der Elbe entnehmenden Wasserwerke der Stadt Altona.

18. Die Ausschaltung dieser der Sedimentation dienenden Uferstrecken, Sande und anderen Inundationsgebiete durch Aufhöhungen, Eindeichungen und sonstige Flusskorrektionen beschleunigt die Umwandlung des betreffenden Flusses in eine Kloake und erklärt durch die mehr minder plötzliche Verschlechterung des Wassers das oft rapide Zurückgehen des Fischreichtums in einem derart umgestalteten Flusse.

Selbst ein Kanal kann aber trotz fehlender Inundations- und Sedimentationsgebiete grossen Fischreichtum aufweisen, sofern er reines Wasser hat, wie das Beispiel des Nord-Ostseekanals zeigt.

Digitized by Google

19. Die biologische Klärung (Oxydationsverfahren), muss, wenn einmal Schwemmkanalisation eingeführt ist, als die beste Klärung anerkannt werden, freilich unter Zugrundelegung der Forderung von H. Oesten (siehe König, Bd. I., S. 337 ff.): „Das in öffentliche Gewässer einfliessende Abwasser muss so beschaffen sein, dass Fische darin leben und gedeihen", und als Kontrollapparat: „ein vor jedem Abwasserauslauf einzurichtender Fischteich mit lebenden Fischen". Eine weitere Desinfektion der geklärten Abwässer bei Seuchengefahr auf chemischem oder elektrischem Wege muss ev. vorgesehen werden, — es sei denn, dass die biologisch geklärten Abwässer zur Berieselung von Sandflächen Verwertung finden. Die neuerdings wieder vielgepriesenen mechanischen Klärmethoden müssen als völlig ungenügend, die chemischen als den biologischen Gesetzen zuwiderlaufend verworfen werden. Die ersteren sind höchstens als Vorklärung für die biologische Klärmethode anzusehen.

20. Unsere heutige Flussverschmutzung ist von verhängnisvollster Bedeutung in volkswirtschaftlicher Hinsicht (Untergang der Fischzucht! Verlust für Landwirtschaft! Oedlandkultur! c. f. Die Lüneburger Haide und die schleswigholsteinischen Haidestrecken in nächster Nähe Hamburgs!), in hygienischer Beziehung (Zerstörung der Faktoren der unter normalen Zuständen vorhandenen, auf der Fauna und Flora beruhenden Selbstreinigungskraft des Wassers! Überschwemmungen und deren Folgen! c. f. Ruhrgebiet! Cholera, Typhus, gelbes Fieber, Denguefieber!); in rechtlicher Beziehung, weil es ein schweres Unrecht ist, zu Gunsten wohlhabender grosser Stadtgemeinden unterhalb derselben gelegene Städte und Landgemeinden in hygienischer (Trinkwasser, Badegelegenheit!) und wirtschaftlicher (Fischerei! Viehzucht!) Beziehung leiden zu lassen, in militärischer Beziehung, weil die rücksichtslose Verschmutzung unserer Flüsse und deren Ufer sich jetzt schon bei Manövern in empfindlicher Weise rächt, im Kriegsfall aber zu einem schwerwiegenden Faktor

Digitized by Google

für den Ausgang eines Krieges in Folge des schlechten Gesundheitszustandes grosser Truppenkörper werden kann.

21. Die hier geschilderten Befunde sollten uns mahnen, bei der schnellen Entwicklung unserer Städte schon prophylaktisch für gründliche Reinhaltung unserer Flüsse von Fäkalien durch thunlichste Dezentralisation der Bebauung und der Abfuhr Sorge zu tragen, damit wir unseren Nachkommen nicht die von unseren Vätern ererbten deutschen Flüsse — als Kloaken hinterlassen.

Digitized by Google

Verlag von F. Leineweber in Leipzig, Könneritzstr. 57.

Die Notwendigkeit

der

Reinhaltung der deutschen Gewässer

vom gesundheitlichen, volkswirtschaftlichen und militärischen Standpunkte aus erläutert durch das Beispiel der Unterelbe bei Hamburg-Altona

von

Dr. med. G. Bonne.

Gross-Oktav. 240 Seiten mit einer Karte. 4 M. geb. 5 M.

Inhalts-Verzeichnis: I. Die Irrlehre von der Selbstreinigungskraft der Flüsse. — II. Die zunehmende Verunreinigung der deutschen Gewässer und deren Folgen. — III.: Die Verschmutzung der Unterelbe bei Hamburg-Altona und weiter abwärts. — IV.: Die Bedeutung dieser Verschmutzung, insbesondere für die Trinkwasserversorgung von Hamburg-Altona und Umgegend und für das Baden der Bewohner beider Städte im Flusse. — V.: Die Sanierung der Unterelbe. — Die Sanierung von Hamburg-Altona. a. Die Sanierung der oberen Elbe. b. Die Decentralisierung von Hamburg-Altona und die Arbeiterwohnungsfrage dieser Städte, c. Die Reinhaltung der Hafengewässer von den Verunreinigungen seitens der Schiffsbevölkerung. d. Der Sammelkanal von Hamburg bis Schulau und die Kläranlagen daselbst. e. Der Kostenpunkt. — VI.: Die Bedeutung dieser Sanierung für die Kultur der Geest-Heide- und Hochmoorländereien in Nord-Westdeutschland a. durch die Arbeiterkolonien, b. durch den Torf-Fäkaldünger der Hafentankdampfer, c. durch den bei den Kläranlagen in Schulau gewonnenen Sielschlick und einen Teil der dahin überführten Sieljauchen. — VII.: Die Bedeutung dieser Sanierung für den Fischreichtum der Elbe. — VIII.: Sozialpolitische Schlussbetrachtungen.

Einige Stimmen der Fach-Presse über dieses Werk umstehend.

Digitized by Google

Einige Stimmen der Fachpresse über das Bonne'sche Buch:

Über die Notwendigkeit der Reinhaltung der deutschen Gewässer.

Einmal etwas anderes als der trockene Ton fachwissenschaftlicher Auseinandersetzungen über die viel beredte Verschmutzung unserer deutschen Gewässer. Vielmehr eine wissenschaftlich begründete Agitationsschrift für die Bestrebungen des internationalen Vereins für Reinhaltung der Flüsse, des Bodens und der Luft und eine höchst lesenswerte. Der Verfasser ist selbst Hamburger und kennt seine Vaterstadt. Das grobe Geschütz, welches er gegen den Schlendrian von Jahrzehnten auffährt, wird denen, die es angeht, nicht sehr angenehm in die Ohren klingen. Hat Bonne recht, die Zustände der Elbe in solchen Farben zu schildern? In vier Kapiteln bringt er ein sehr gründlich gesammeltes Material herbei, führt Autoritäten, Einwohner Hamburgs und eigene Beobachtungen in stattlicher Zahl heran, und wer seine Darstellung gelesen, muss in der That erschrecken und zugestehen, dass die Elbe von dem Zustande englischer Ströme nicht mehr weit entfernt und mehr eine grosse Kloake denn ein deutscher Strom zu nennen ist. Er weist überzeugend nach, dass die „Selbstreinigung" der Elbe in Wahrheit nichts anderes ist, als die Sedimentierung des organischen Schlicks an der Mündung, im Fahrwasser und — was das Schlimmste — an den Ufern mit den scheusslichen Folgeerscheinungen. Absterben der Fische und selbst der Schnecken und Verpestung der lieblichen Uferortschaften Teufelsbrücke, Nienstedten u. a. m. Sehr interessant sind auch die Mitteilungen über die Beziehung des Typhus zum Elbwasser, wozu Bonne ein reiches Material eigener Beobachtungen aus umfassender Praxis in den genannten Ortschaften beibringt. Mehr noch macht sich die Bonnesche Eigenart im 5. und 6. Kapitel geltend, in denen er seinen Plan zur Sanierung der Unterelbe jenen Projekten entgegensetzt, welche Hamburg zur Abhülfe des Übels erwägt. Die kleinen Mittel (Elbkorrektion, Abfischstation, Verlegung der Sielmündung) als unzulänglich zurückweisend, geisselt er mit scharfem Spott das Tradenauprojekt, das bekanntlich in Nachahmung englischer Vorbilder den Sielschlick mit Tankdampfern ins Meer hinausschaffen will. Hier spricht der praktische Arzt und Volksfreund mit weitem Blick, und mit der Autorität Justus von Liebigs kennzeichnet er solchen Plan als „Volksmisswirtschaft". So ist denn auch das Originelle seines Projektes nicht das grosse Transportsiel, mit welchem er den gesammelten Sielinhalt von Hamburg, Altona und den weiteren Uferortschaften bis Blankenese hin nach Schulau leiten, sondern das System von Kläranlagen, Berieselungsanlagen u. s. w., mit dem er den wertvollen Dungstoff einer Million Menschen zur Kultivierung nächster und ferner Geest-, Haide- und Hochmoorländereien nutzbar machen will. Diesem Gedanken ist ein ganzes Kapitel gewidmet. Fachleute werden geneigt sein, ihm mit spöttischem Lächeln zu entgegnen, dass man in allen Büchern diese Frage erwogen finden könne und es als eine längst erwiesene Sache zu betrachten habe, dass der Sielschlick trotz seines theoretisch hohen Dungwertes die Transportkosten nicht zu tragen vermöge. Sie gerade sollen Bonne lesen und prüfen. Originell mindestens ist seine Behandlung der Angelegenheit und, wie mich bedünken will, weniger utopisch als man zuerst denken mag. — Ein weiteres Kapitel ist der Bedeutung der Elbsanierung für den Fischreichtum des Stroms

Digitized by Google

Einige Stimmen der Fachpresse über das Bonne'sche Buch:

Über die Notwendigkeit der Reinhaltung der deutschen Gewässer.

gewidmet und giebt interessante Gesichtspunkte für die Schädigung des Laichgeschäfts durch die Sedimentierung des giftigen Schlicks. In diese hier nur teilweise und in grössten Zügen wiedergegebene Darstellung flicht der Verfasser überall die gesundheitlichen Gesichtspunkte ein. Es würde zu weit führen, wollte man auch sie hier wiederholen. Ich verweise auf das Original. Das kleine Buch mit seiner lebendigen Sprache, lebensvollen Darstellung, seiner Gründlichkeit in der Sache und seiner sympathischen idealen Betrachtung der grossen volkswirtschaftlichen Fragen zu lesen, ist ein Genuss. Die gute Ausstattung und eine treffliche kleine Karte der Unterelbe erleichtern die Lektüre und das Verständnis. Das Buch ist jedem Fachmann und Liebhaber auf volkswirtschaftlichem und hygienischem Gebiete warm zu empfehlen.

Vierteljahrschrift für gerichtliche Medizin und öffentliches Sanitätswesen. 1901. Heft 3.

In dem übersichtlich angeordneten und gut geschriebenen Buche hat Dr. Bonne das obige Thema in leicht verständlicher und überzeugender Weise erörtert.

In der Einleitung wendet er sich zunächst in ziemlich scharfer Weise gegen die Lehren Pettenkofers über die Selbstreinigung der Flüsse, welche bei Strömen mit starkem Gefälle nur einen geringen Wert besitze, bei Gewässern mit Ebbe und Flut aber überhaupt bedeutungslos sei.

Des Ferneren zeigt er, wie unsere deutschen Gewässer trotz aller bestehenden Polizeivorschriften durch die Hineinleitung der Abwässer unserer Industrien und der rapide anwachsenden Städte bereits verschmutzt sind und jährlich in ständig steigendem und besorgniserregendem Masse weiter verunreinigt werden und führt dem Leser die hierdurch entstehenden hygienischen Gefahren (Bäder! Trinkwasser!) für das deutsche Volk. und den Schaden, welchen die deutsche Landwirtschaft durch diese enorme Düngmittelvergeudung erleidet, sowie die drohende gänzliche Vernichtung unserer Binnenfischerei vor Augen.

Eine Beseitigung dieser Missstände glaubt Verfasser durch thunlichste Dezentralisation unserer grossen Städte, durch die allgemeine Einführung des Tonnenabfuhrsystems für kleinere und mittlere, sowie durch Rieselfelderanlagen, welche mit biologischen Kläranlagen in geeigneter Verbindung stehen, für grosse Städte erreichen zu können.

Marine-Rundschau 1901. Heft 7.

Digitized by Google

Einige Stimmen der Fachpresse über das Bonne'sche Buch:

Über die Notwendigkeit der Reinhaltung der deutschen Gewässer.

Der Kampf gegen die zunehmende Verschmutzung der Gewässer, vor Allem der Flüsse, welche jetzt vom Bundesrat durch Einsetzung einer Reichskommission zur Reichssache erklärt ist, geht auch den Sanitätsoffizier nahe an. Das vorliegende Buch eines praktischen Arztes ist durch die genaue Kenntnis der örtlichen Verhältnisse und durch eine reichhaltige Sammlung des einschlagenden Materials trefflich geeignet, an dem Beispiele der Elbe diese Frage zu studieren. Selbst der Kenner Hamburgs wird überrascht und erschreckt sein, vom Verfasser aus seiner eigenen Anschauung die Zustände der Unterelbe geschildert zu lesen. Dass man in Hamburg starker Druckmittel bedarf, um Übelstände abzustellen, die man schon lange als abhülfebedürftig erkannt hat, weiss man aus der Cholerazeit. Damals hat man aber auch erfahren, dass Hamburg dann grosser Leistungen fähig ist. Mit dieser Eigentümlichkeit scheint Bonne, ein geborener Hamburger, zu rechnen. Darauf zielt offenbar die oft recht drastische Darstellungsweise, damit rechnet sein Plan zur Abhülfe, der nicht mit „kleinen Mitteln" arbeitet. Die Darlegung seines Projektes kann auf den ersten Blick befremden und durch die Hineinbeziehung scheinbar entfernt liegender volkswirtschaftlicher Fragen weitschweifig und vom geraden Wege abzuirren scheinen. Man wird aber bei näherer Überlegung leicht sehen, dass Alles wohl durchdacht und von einem grossen Gesichtspunkte aus angelegt ist. Die volkswirtschaftlichen Betrachtungen, die einen breiten Raum einnehmen, machen das Buch aber auch lebensvoll und anziehend, da sie einen weiten Blick verraten. Näher liegen dem Sanitätsoffizier die hygienischen Seiten des Themas, denn sie sind mit unserer Militärgesundheitspflege durch zahlreiche Fäden eng verknüpft. Sie machen das Buch für jeden Sanitätsoffizier einer Garnison, welche durch ihre Lage an einem Flusse von der Frage empfindlich berührt wird, höchst lesenswert. Die spezifisch militärischen Gesichtspunkte kommen im Besonderen noch zur Geltung in den mannigfachen Hinweisen auf die militärische Bedeutung der Wasserwege im Kriege und die Gefahr der Seuchenverbreitung durch ihre Verseuchung. Die Geschichte der Cholera belebt auch diese Seite der Frage. Besonders interessant werden endlich jedem Sanitätsoffizier die Erfahrungen sein, welche Verfasser aus seiner eigenen umfassenden Praxis über Auftreten und Ausbreitung des Typhus mitteilt. — Das Buch ist flüssig und anziehend geschrieben. Eine hübsche Karte der Unterelbe erleichtert das Verständnis.

Deutsche militärische Zeitschrift 1902, I. Qu

Digitized by Google

Einige Stimmen der Fachpresse über das Bonne'sche Buch:

Über die Notwendigkeit der Reinhaltung der deutschen Gewässer.

Mehr und mehr klärt sich ein grosser Teil der sozialen Probleme zu Fragen der Hygiene ab. Auf letzterem Gebiete aber gilt es mit vielen landläufigen Vorurteilen zu brechen und die stets von Neuem kontrolierten Erfahrungen der praktischen Thätigkeit zu Grunde zu legen. So bestreitet Bonne auf Grund eingehender Beobachtungen die Hypothese Pettenkofers von der Selbstreinigungskraft der Flüsse und verweist auf die zunehmende Verunreinigung der Gewässer durch Zuleitung der Städtejauchen und Industrieabwässer, die den ehemaligen Fischreichtum vernichtet, die Ufer-ränder auf weite Strecken verpestet, vor allem aber die Trinkwasserversorgung stört und die Keime von stets drohenden Epidemien birgt. Bonne empfiehlt, die Sieljauche zur Düngung unbebauten Haidelandes zu verwerten und so neue Landstriche der Kultivierung zuzuführen, auf denen dann die Arbeiterschaft der grossen Industriecentren teilweise eigenen Grund und Boden erwerben könnte. Schliesslich weist er auf die Bedeutung des Zusammenhanges der Fischzucht mit der Volksernährung hin. Die vielseitige Verknüpfung der Themas mit einer Reihe aktueller Fragen, sowie die Fülle des eingebrachten Materials machen das Buch, das eine Zahl von Übelständen unter neuen Gesichtspunkten betrachtet, um so lesenswerter.

R. T. In Soziale Praxis, Centralblatt für Sozialpolitik 1901. No. 10.

Die Sanierung der Unterelbe

von Hamburg bis Blankenese in ihrer Bedeutung für die Kultur der Geest-, Haide- und Hochmoorländereien in Nordwest-Deutschland. Von **Dr. Bonne**: Mit einer Einleitung: Die Reinhaltung der Elbe bei Hamburg. Von Baurat J. Brix. 1899. 1 Mk. 50 Pf.

Die Wichtigkeit der Reinhaltung der Flüsse.

erläutert durch das Beispiel der Unterelbe bei Hamburg-Altona. Von **Dr. Bonne**. 1900. 1 Mk.

Die Notwendigkeit der Reinhaltung der deutschen Gewässer

vom gesundheitlichen, volkswirtschaftlichen und militärischen Standpunkte aus erläutert durch das Beispiel der Unterelbe bei Hamburg-Altona. Von **Dr. Bonne**. 1901. 4 Mk., geb. 5 Mk.

Verlag von **F. Leineweber**, Leipzig, Könneritzstrasse 57.

Digitized by Google

Verlag von **F. Leineweber** in Leipzig, Könneritzstr. 57.

Gutachten über die drohende
Verunreinigung des Rheinstromes.
Von Ingenieur **Hugo Classen.**

1899. 1 Mk.

Vom Bürgermeisteramte der Kreishauptstadt Speyer mit der Abfassung eines Gutachtens über das seitens der Stadt Karlsruhe beabsichtigte Fäkalien-Abschwemmungssystem und der voraussichtlich daraus für die Einwohnerschaft der Stadt Speyer erwachsenden bleibenden Benachteiligung durch die drohende Verunreinigung des Rheinstromes betraut, führt der Verfasser ausser einer Reihe wegen ähnlicher Veranlassung in sanitärer Beziehung beobachteter Erscheinungen unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Ergebnisse neuerer Forschungen ebensolche Erfahrungen an. Dieselben stehen in unmittelbarem Zusammenhange mit der Abschwemmung der Fäkalien in die Flüsse und erbringen den Nachweis, dass die bisher vielfach verbreitete „Annahme" von dem „unschädlichen Verschwindenlassen" solcher Abfallstoffe im fliessenden Wasser keineswegs zutrifft. Die Schrift ist besonders wertvoll durch die darin enthaltene reiche Zusammenstellung von Epidemien, welche an Flüssen entstanden sind, welche durch eingeleitete Fäkalien verunreinigt waren.

Neue Untersuchungen
über die Grenzen und hydrometrischen Werte der
Selbstreinigung fliessender Gewässer.
Von Kultur-Ingenieur **Hugo Classen.**

1899. 1 M.

Verfasser sucht in seiner Schrift darzuthun, dass eine Selbstreinigung der Gewässer überhaupt nicht stattfinde. Zu diesem Zwecke wird Kritik an der bisher für die Selbstreinigungs-Untersuchungen angewandten chemischen und bakterioskopischen Methoden geübt. Auch die experimentellen Untersuchungen Pettenkofer's (welcher Sielwasser in rotierende Rinnen brachte und Abnahme der suspendierten Verunreinigungen nachwies) werden angegriffen und ihr Resultat als einfache, durch Centrifugalkraft bewirkte Ausschleuderung der Sinkstoffe erklärt. Gegenüber den bisher üblichen Untersuchungen und Betrachtungsweisen hat Verfasser die hydrometrische Darstellung der Verunreinigungsgrössen angewandt. Im Gegensatz zu den Ergebnissen der chemischen Untersuchung, welche den prozentualen Gehalt des Wassers an Verunreinigungen bestimmt, berechnet nämlich Verfasser (auf Grund dieser Analysen) die Gesamt-Verunreinigungsgrösse auf das Flussprofil jeweils bestimmter Stellen und kommt dabei zu dem Resultat, dass diese hydrometrisch gefundene

Verunreinigungsgrösse stetig wächst,

je weiter man sich von der Quelle entfernt.

Digitized by Google

Sammlung von Abhandlungen über Städte-Reinigung und Verwertung der städtischen Abfallstoffe für die Landwirtschaft.

Heft 1. **Das Heidelberger Tonnensystem, seine Begründung und Bedeutung.** Von Med.-Rat Dr. Karl Mittermaier. Preis 60 Pfg.

Heft 2. **Das Abfuhrsystem für die Städtereinigung insbesondere die technischen Bestandteile und finanziellen Ergebnisse eines vervollkommneten Tonnensystems.** Von Ingenieur C. Maquet. 75 Pf.

Heft 3. **Die pneumatische Gruben-Entleerung und die Verwertung der menschlichen Abfallstoffe für die Landwirtschaft.** Praktische Winke für vorteilhaften Betrieb für Gemeinden, Hausbesitzervereine und Abfuhrgeschäfte. Von Adolf Hopp. Preis 1 M.

Heft 4. **Die Verwertung der städtischen Abfallstoffe nach dem Eduardsfelder Rohrableitungssystem in Verbindung mit dem Saugsiel-System Liernur oder dem Druckluftsystem.** Von Ingenieur Rautenberg. Mit drei Tafeln und 2 Tabellen. Preis 2 Mk.

Diese Sammlung von Schriften über Städte-Reinigung und Verwertung der städtischen Abfallstoffe wird fortgesetzt und soll nach und nach alle bewährten Verfahren enthalten. Zunächst erscheinen Schriften über Compostierung und Poudrettierung.

Der Kampf gegen die Infektionskrankheiten.

Heft 1. **Fortschritte in der Wohnungs-Desinfektion durch Verwendung des Formaldehyds.** Von Dr. J. Petruschky. 8°, 16 Seiten. 50 Pf.

Heft 2. **Experimental-Untersuchungen über Desinfektion von Akten und Büchern.** Von Dr. J. Petruschky. Oktav, 10 Seiten. 50 Pf.

Heft 3. **Die Gefahr der Tuberkulose-Übertragung durch Molkereiprodukte und die angestrebten Schutzmassregeln.** Von Dr. A. Fischer. Oktav. 12 Seiten. Preis 50 Pf.

Heft 4. **Zur praktischen Durchführung der Tuberkulose-Prophylaxis.** Von Dr. J. Petruschky. Oktav, 6 Seiten. Preis 50 Pf.

Heft 5. **Die Bekämpfung der Hundswut (Lyssa) durch Pasteurs Präventiv-Impfungen.** Von Dr. J. Petruschky. Oktav, 16 Seiten. 50 Pf.

Heft 6. **Die spezifische Behandlung der Tuberkulose.** Von Dr. J. Petruschky. 21 Seiten mit einer Tafel. Preis 50 Pf.

Heft 7. **Die Infektiösen Sexualleiden, ihre Gefahren und ihre Verhütung.** Von Dr. Freitag. Preis 1 M.

Heft 8. **Die Pestgefahr und ihre Abwehr einst und jetzt.** Von Dr. J. Petruschky. Preis 1 M.

Die Sammlung von Abhandlungen über praktische Bekämpfung der Volkskrankheiten wird fortgesetzt.

Sammlung von Abhandlungen über Nahrungsmittel-Hygiene.

Heft 1. **Bornträger,** Reg.- u. Med.-Rat, Dr., Die Beurteilung des Zusatzes schwefligsaurer Salze zum Fleische vom sanitätspolizeilichen Standpunkte. 27 S. 1900. 75 Pf.

Heft 2. **Bornträger,** Die Hand in hygienischer Beziehung. 27 S. 1900. 75 Pf.

Heft 3. **Eschricht,** Kreisphysikus Dr., zur Hygiene in den Esswarenläden. 1900. 50 Pf.

Heft 4. **Hygiene der Nahrungsmittel und der Verdauung.** Eine Belehrung über den Einfluss der Nahrungs-, Genuss- und Heilmittel auf die Verdauungsorgane, nebst einer Tabelle über Nahrungsmittelwerte zur Zusammenstellung einer gesunden und passenden Ernährung. Von Dr. med. Staedtler. 103 S. 1902. Preis 2 M.

Verlag von F. Leineweber, Leipzig, Könneritzstrasse 57.

Digitized by Google

Bonne, Dr., Die Notwendigkeit der Reinhaltung der deutschen Gewässer vom gesundheitlichen, volkswirtschaftlichen und militärischen Standpunkte aus erläutert durch das Beispiel der Unterelbe bei Hamburg. 1901. 239 Seiten mit einer Karte der Elbemündung. 4 M., geb. 5 M.

Bonne, Dr., Die Wichtigkeit der Reinhaltung der Flüsse. Erläutert durch das Beispiel der Unterelbe bei Hamburg-Altona. 29 S. 1900. 1 M.

Bresgen, Dr., Ueber die Notwendigkeit örtlicher Behandlung des frischen Schnupfens. 1900. 1 M.

Brix, Stadtbaurat J., Der Städtekehricht und seine unschädliche Beseitigung. 58 S. 1902. Preis 1 M.

Büsing, Professor F. W., Über die Bestimmung der von städtischen Kanälen aufzunehmenden Wassermengen. 1900. 27 Seiten. 1 M.

Classen, Ing. H., Neue Untersuchungen über die Grenzen und hydrometrischen Werte der Selbstreinigung fliessender Gewässer. 26 Seiten u. 1 Tafel Tab. 1899. 1 M.

Classen, Ing. H., Gutachten über die drohende Verunreinigung des Rheinstromes. 16 Seiten. 1899. 1 M.

Coester, Med.-Rat. Dr, Über gesunde Wohnungen und gesundes Wohnen. 70 Pf.

Danckwerts, Dr., Reg.- und Baurat, Denkschrift, betr. die Bildung einer Wasser-Genossenschaft zur landwirtschaftlichen Ausnutzung der Kanalisationswässer der Stadt Königsberg. 1 M. 50 Pf.

Darapsky, Dr. L., Die Grundwasserfrage in Hamburg. Preis 70 Pf.

Degener, Priv.-Doz., Dr., Das Kohlebrei-Verfahren. 29 S. 1899. 50 Pf. 2. Teil 1901. 50 Pf.

Degener, Priv.-Doz., Dr., Principien der Städtereinigung 39 S. 1901. 1 M.

Erlwein, Dr. Gg., Trinkwasserreinigung durch Ozon nach dem System von Siemens und Halske A. G. in Berlin. 1901. 28 S. mit 11 Abb. und 4 Tab. 1 M.

Gesundheit, Hygienische und gesundheitstechnische Zeitschrift. Organ des Internationalen Vereins für Reinhaltung der Flüsse, des Bodens und der Luft. Herausgegeben von Stadtbaurat Brix und Stadtarzt Dr. Petruschky. 27. Jahrgang 1902. Monatlich 2 Nummern. Preis vierteljährlich 4 M. Probenummern gratis.

Hopp, Amerikanische Haus-Wasserleitungs- und Haus-Entwässerungs-Installationen. Erscheint demnächst.

Kröhnke, Dir. Dr., Entwickelung und Wesen des Kohlebreiverfahrens. Eine kritische Studie. 32 S. und 1 Tabelle. 1900. 1 M.

Kröhnke, Dr., Über Spülabortgruben. 2 Hefte à 70 Pf.

Kröhnke, Dr., Über die zerstörende Wirkung freier Kohlensäure im Wasser auf Eisen. 1899. 50 Pf.

Müller, Prof. Dr. Alex., Die fäulnisfähigen Abwässer und die sekundäre Verpestung. 70 Pf.

Schwappach, Prof. Dr., Die Reinigung der städtischen Abwässer mit bes. Berücksichtigung der Verhältnisse in Eberswalde. 70 Pf.

Schweder, Kultur-Ing. V., Die Grosslichterfelder Versuchsanlage zur Reinigung städtischer Abwässer, ihr Schlussergebnis und Nutzanwendung. 2. Aufl. 52 S. 1899. 1 M.

Steinbach, Ing. H., Die Kanalisation von Serajevo (Trennsystem). 70 Pf.

Verlag von F. Leineweber, Leipzig, Könneritzstrasse 57.

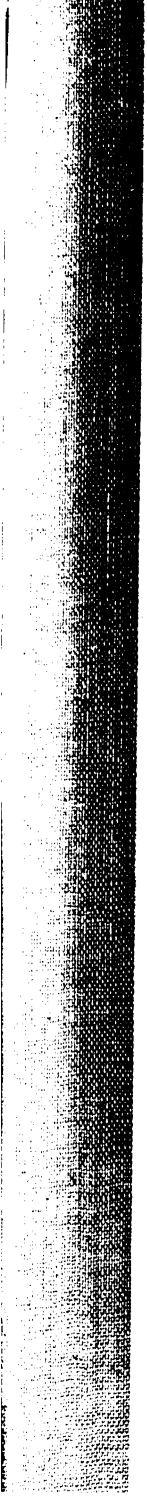
Druck von W. Hoppe, Borsdorf-Leipzig.

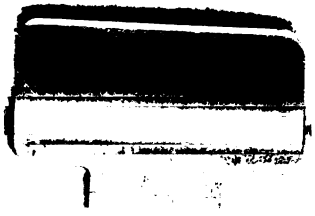
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

YC 17738





Digitized by Google

Digitized by Google